



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN EL CARMEN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROPECUARIO**


**Ensilaje con subproductos de plátano con aplicación de microorganismos  
lácticos**

**AUTOR: Cedeño Moreira Alex Adrián.**

**TUTOR: Macay Anchundia Miguel Ángel, Mg**

**El CARMEN – MANABÍ – ECUADOR**

**ABRIL - 2022**

	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> <b>CERTIFICADO DE TUTOR(A)</b>	<b>CÓDIGO: PAT-01-F-010</b>
	<b>PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO</b>	<b>REVISIÓN: 2</b> Página II de 60

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría del estudiante Cedeño Moreira Alex Adrián, legalmente matriculado en la carrera de ingeniería agropecuaria, período académico 2021-2022, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de Proyecto de Investigación cuyo tema del proyecto es “Ensilaje con subproductos de plátano con aplicación de microorganismos lácticos”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 19 de enero de 2022.

Lo certifico,

Mg. Miguel Ángel Macay Anchundia  
**Docente Tutor**  
**Área:** Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria.

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ  
EXTENSIÓN EL CARMEN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO:**

Ensilaje con subproductos de plátano con aplicación de microorganismos  
lácticos.

**AUTOR:** Cedeño Moreira Alex Adrián.

**TUTOR:** Macay Anchundia Miguel Ángel, Mg.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROPECUARIO**

**TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

**MIEMBRO:** Ing. Janeth Rocío Jácome Gómez, Mg.

**MIEMBRO:** MVZ. Kleber Fernando Mejía Chanaluisa, Mg.

**MIEMBRO:** Ing: Roberto Jacinto Campos Vera, Mg.

## **DEDICATORIA**

Esta tesis va dedicada con todo mi amor a mi padre por haberme guiado y forjado como un hombre de bien con todas sus enseñanzas y valores, además por el apoyo absoluto siempre brindado en todo momento de mi carrera y mi vida. A mi madre que con su amor incondicional, sacrificio y sus motivaciones se convirtió en un pilar fundamental para no desmayar y seguir adelante en este arduo camino de mi período universitario hasta conseguir este logro. A Dios por permitirme mantenerme con salud y bienestar durante todas las etapas de mi vida, además a todas las personas que de una u otra manera me ayudaron a cumplir esta meta.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a Dios por mantenerme con vida y bienestar, a mi familia por brindarme todo su apoyo, amor y acompañarme en cada faceta de mis estudios y de mi vida. De igual manera agradezco a todo el personal que forma parte de tan prestigiosa universidad, a mis maestros que me transmitieron y compartieron sus conocimientos días tras días para formarme como un excelente ser humano y un gran profesional. Especialmente mis más sinceros agradecimientos a mi tutor Ing. Miguel Ángel Macay Anchundia y a la ing. Verónica Carolina Cevallos López por todo el tiempo, ayuda y orientación brindada durante mi proceso de investigación que con sus conocimientos se pudo obtener un trabajo de calidad.

# ÍNDICE

DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE ANEXOS.....	X
RESUMEN.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1    Problema científico.....	3
1.2    Objetivo general:.....	4
1.3    Objetivos específicos:.....	4
1.4    Hipótesis:.....	4
CAPÍTULO I.....	5
2    MARCO TEÓRICO.....	5
2.1    Origen del plátano.....	5
2.2    Partes de la planta de plátano.....	6
2.2.1    Raíz.....	6
2.2.2    Cormo.....	6
2.2.3    Pseudotallo.....	6
2.2.4    Hojas.....	6
2.2.5    Inflorescencia.....	7
2.2.6    Fruto.....	7
2.3    Aprovechamiento de subproductos agrícolas.....	7
2.4    Tipos de conservación de forrajes.....	10
2.4.1    Henolaje.....	10
2.4.2    Henificación.....	11
2.4.3    Ensilaje.....	11
CAPÍTULO II.....	13

3	MATERIALES Y MÉTODOS .....	13
3.1	Localización de la unidad experimental .....	13
3.2	Caracterización agroecológica de la zona.....	13
3.3	Variables .....	13
3.4	Variables independientes .....	13
3.4.1	Métodos .....	13
3.5	Variables dependientes. ....	13
3.6	Unidad Experimental .....	14
3.7	Tratamientos .....	14
3.8	Características de las Unidades Experimentales.....	14
3.9	Análisis Estadístico.....	14
3.10	Instrumentos de medición .....	15
3.10.1	Materiales y equipos de campo .....	15
3.10.2	Materiales de oficina y muestreo.....	15
3.10.3	Manejo del ensayo .....	15
	CAPÍTULO III .....	16
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
4.1	Humedad.....	16
4.2	Variable Proteína .....	16
4.3	Variable Grasa .....	17
4.4	Variable Ceniza.....	18
4.5	Variable Fibra .....	18
4.6	Variable ELNN .....	19
4.7	Análisis Beneficio/Costo .....	21
	CAPÍTULO V .....	22
	CONCLUSIONES.....	22
	CAPÍTULO VI.....	23
	RECOMENDACIONES .....	23





## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	13
Tabla 2.....	14
Tabla 3.....	16
Tabla 4.....	16
Tabla 5.....	17
Tabla 6.....	17
Tabla 7.....	17
Tabla 8.....	18
Tabla 9.....	18
Tabla 10.....	19
Tabla 11.....	19
Tabla 12.....	19
Tabla 13.....	20
Tabla 14.....	21
Tabla 16.....	28

## ÍNDICE DE ANEXOS

Ilustración 1. Raquis en el cultivo .....	28
Ilustración 2. Limpieza del área para ensilar .....	28
Ilustración 3. Picadora utilizada .....	29
Ilustración 4. Proceso de elaboración del ensilaje .....	29
Ilustración 5. Llenado de las fundas para el ensilaje .....	31
Ilustración 6. Lugar de almacenamiento.....	31
Ilustración 7. Resultados de los análisis bromatológicos de las muestras enviadas al laboratorio (método utilizado: proximal). .....	32

## RESUMEN

El incremento universal en la suplementación de alimentos, esencialmente en proteínas, bosqueja la obligación de emplear estrategias más eficaces y sostenibles en la alimentación animal especialmente en rumiantes debido a sus capacidades de aprovechar eficientemente la fibra hace viable reutilizar subproductos y residuos agrícolas procedentes de cultivos tropicales como, plátano, frutales entre otros, contribuyendo con proteína y energía siendo el ensilaje una forma de conservación de estos subproductos agrícolas por medio de fermentación. El presente trabajo investigativo tuvo como objeto de estudio valorar la calidad bromatológica de ensilaje con subproductos de plátano con aplicación de microorganismos lácticos en diferentes dosis, utilizando una picadora de pasto para triturar el raquis en partes pequeñas, que fueron colocadas en fundas para silo con un peso de 100 lb, con una fermentación de 40 días, utilizando un diseño estadístico DCA para su análisis estadístico y una prueba de Tukey del 5% para interpretar las diferentes variables. Los resultados demuestran que la humedad estadísticamente no tuvo diferencias entre tratamientos, pero a nivel de media el T1 con 13,6cc de silobacter® (91,91%) presentó el valor más alto, en proteínas se observa que los tratamientos T1 con 13,6cc (9,10%) y el T2 con 20,4cc (8,28%), son estadísticamente iguales, en grasa los tratamientos T1 (6,85%), T2 (6,71%) y T3 con 6,8cc (6,58%) son iguales estadísticamente, en cenizas demuestran que el T1 (21,08%), T2 (20,50%), T3 (19,54%) estadísticamente son iguales, en fibra el tratamiento con diferencia estadística es el T4 sin producto (45,84%), en ELNN el T2 (31,45) presentó diferencias estadísticas en relación a los demás tratamientos.

**Palabras claves:** Forraje, subproductos agrícolas, pinzote, vástago.

## ABSTRACT

The universal increase in food supplementation, essentially in proteins, outlines the obligation to use more effective and sustainable strategies in animal feeding, especially in ruminants, due to their ability to efficiently take advantage of fiber, making it feasible to reuse by-products and agricultural residues from tropical cultivars. such as bananas, fruit trees, among others, contributing with protein and energy, with silage being a form of conservation of these agricultural by-products through fermentation. The present investigative work had as object of study to assess the bromatological quality of silage with plantain by-products with the application of lactic microorganisms in different doses, using a grass grinder to grind the rachis into small parts, which were placed in silo covers with a weight of 100 lb, with a fermentation of 40 days, using a DCA statistical design for its statistical analysis and a 5% Tukey test to interpret the different variables. The results show that the humidity did not statistically have differences between treatments, but at the average level, T1 with 13.6cc of silobacter® (91.91%) presented the highest value, in proteins it is observed that the T1 treatments with 13, 6cc (9.10%) and T2 with 20.4cc (8.28%), are statistically equal, in fat the treatments T1 (6.85%), T2 (6.71%) and T3 with 6.8cc (6.58%) are statistically equal, in ashes they show that T1 (21.08%), T2 (20.50%), T3 (19.54%) are statistically equal, in fiber the treatment with statistical difference is T4 without product (45.84%), in ELNN T2 (31.45) presented statistical differences in relation to the other treatments.

**Keywords:** Forage, agricultural by-products, pinzote, stem.

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la mayor producción de plátano se encuentra dividida en tres continentes, en el primer lugar se encuentra el continente africano con el 72,7%, América con 22,9% y por último en Asia con el 4,3%. En América los países que mayor producción tienen son Colombia con el 38,1%, seguido de Perú con 21,6%, en tercer lugar, se encuentra República Dominicana con el 6,9% y por último se encuentra Ecuador con 6,4% (Avellán y Cobeña, 2020).

Según el INIAP (2019) el mayor índice de producción de plátano en Ecuador se encuentra en la zona conocida como el triángulo platanero que es integrada por las provincias de Manabí con un total de 52.612 ha, Santo Domingo con 14.249 ha y la provincia de Los Ríos con 13.376 ha. Las primordiales variedades producidas en estas provincias son el plátano dominico, que mayormente es utilizado para el autoconsumo y el plátano barraganete que es empleado especialmente para enviar a mercado extranjero con un aproximado de 90.000 TM de exportación de esta variedad.

La mayor superficie cultivada de plátano se localiza en la provincia de Manabí especialmente en el cantón El Carmen. Esta provincia constituye alrededor del 45,10% de la producción anual de este cultivar, además representa un aproximado del 70% de toda la producción que se da a nivel de la región costa. Gracias a ese potencial se convierte en el mayor exportador de plátano hacia Estados Unidos de América y el continente Europeo (Beltrón, 2018).

Los cultivares de plátano están considerados dentro de la familia de las Musáceas, son originarias del sudeste asiático y percibe dos especies como son *Musa cavendish* que corresponde a los bananos y *Musa paradisiaca* los plátanos. En el proceso de la cosecha del racimo de plátano, se emplea del 20 al 30% de su biomasa, subsistiendo alrededor del 70 a 80% por aprovechar creando una de las primordiales problemáticas ambientales, dado que en el mayor de los procesos son incinerados o acumulados en grandes cantidades sin darle un uso adecuado contribuyendo a la degradación del ecosistema (Mazzeo, 2010).

En la reciente época, ocasionada por las presiones económicas, pastoril y las percepciones en seguridad alimentaria, se ha promovido impulsar el rito de reutilización de subproductos secundarios agrícolas, hortícolas y frutícolas en la dieta de las reses, con el fin de maximizar la eficacia en el manejo de los recursos disponibles y poder reducir los precios de producción bovina, logrando una exitosa combinación y asociación entre la agricultura y

ganadería provocando un gran impacto de forma directa en la producción y la eficacia agroecológica (García y Henry, 2015).

“Esta integración entre agricultura y ganadería, se ve más implementada en las zonas tropicales y subtropicales, las cuales presentan la ventaja de poder utilizar residuos o subproductos de las agroindustrias productoras de aceite, almidones, etanol y otras actividades para la alimentación de rumiantes en especial al ganado vacuno. En este sentido, la palma aceitera, el banano, la yuca, patata, camote, residuos frutícolas como la pulpa cítrica, el mango, entre otros, son ejemplos de cultivos regionales que pueden ser integrados en el vínculo de producción de carne y leche” (García y Henry, 2015).

La falta de alimento en los rumiantes es una de las severas crisis que se observan en regiones tropicales especialmente en época seca, la mala calidad y obtención de pastos y forrajes por falta de precipitaciones en la zona ocasionando y engranando índices perjudiciales en factores reproductivos y productivos en los hatos en esta época del año (Villa et al., 2009).

La mayor cantidad del ganado bovino tradicionalmente es alimentado con pasturas, provocando derivaciones negativas específicamente en el periodo seco causado por las ausencias de precipitaciones, escenario que aparece generalmente en cada año en varias regiones del país, especialmente en las provincias de la región Costa. Implementando como una alternativa en la dieta alimenticia en los rumiantes el uso de polvo de plátano, por su rápida absorción (Mendoza y Vera, 2016).

Según Núñez y Rodríguez (2019), en zonas tropicales y áridas de Ecuador la crianza de rumiantes es reducida, problema que se agiganta por la poca disponibilidad y bajos aportes nutricionales de los pastos disponibles, los desafíos de productores en estos momentos son de elevar la productividad del ganado en vez del número de animales y áreas destinadas para la alimentación. Una de las grandes variantes que se presenta hoy en día en la ganadería rentable y sostenible es la utilización de variedades de residuos de cosechas de productos agrícolas de origen vegetal durante todo el año.

Según lo mencionado por Palacios (2012), en el país pequeñas asociaciones y practicantes ganaderos carecen de abundancia de pastos especialmente en el periodo seco, convirtiéndose en una dificultad severa de afrontar por los productores que deben obtener diferentes variedades de productos que suplan las necesidades alimenticias y nutricionales de los rumiantes; generando costos adicionales de producción, por estas circunstancias se recomienda ejecutar procedimientos (ensilajes) que contribuyan a erradicar la escases de

alimento en épocas críticas.

Los bananos y plátanos son frutas con contienen un excelente valor nutricional colocándose como un suplemento nutritivo y energético en la alimentación animal, además poseen un bajo contenido de materia seca y una elevada concentración de carbohidratos no estructurales primordialmente en sus frutos, también aportan energía convertida en almidones. Las hojas de estos cultivos poseen valores de fibra detergente neutra, proteína bruta y además lignina, idóneos para el uso en la dieta animal (Thays y Salcedo, 2014).

El mayor número de ganado vacuno del país se encuentra en la provincia de Manabí con un total de 930.153 cabezas lo que significa el 21,60% del total nacional. El espacio de suelo diseminado de pastos cultivados a nivel nacional en el periodo del año 2019 fue de 1'998.473 ha presentado una reducción del 16,1% con respecto al año anterior. El pasto que más figura es el Saboya (*Panicum maximum*) con el 40,1% del total nacional. En 2019 el ganado vacuno registró un incremento del 6,2% con semejanza al 2018, el mayor número de cabezas de ganado que se registra es en la región andina con un 51,7% del total nacional, seguida por la Costa con el 39,7% y la Amazonía con el 8,6% (INEC, 2020).

El propósito primordial y esencial del sector de la ganadería durante el transcurso del tiempo es producir alimentos para el ser humano y además otras actividades de tracción. Carne, leche y queso son los principales productos que genera la práctica ganadera, la obtención de cada producto posee particularidades distintas en su producción, procesos y su plaza de destino final (ESPAE, 2016).

### **1.1 Problema científico**

Durante todo el periodo del año, escasas son las zonas con pastizales que pueden sostener al ganado bovino con abundante forraje verde para su alimentación, es muy frecuente que los hatos ganaderos estén regidos a dos épocas climáticas, lluviosa y seca afectando más esta por la falta de hierba o forrajes para el ganado (Izquierdo, 2012).

En la mayor parte de los sectores semisecos del trópico, esta praxis afronta limitaciones productivas severas debido al poco pasto disponible a lo largo del tiempo de sequía. Para su compensación se va utilizando diversos subproductos de cultivos de la región, estableciendo los componentes bromatológicos con la finalidad de obtener un aditamento alimenticio esencial (Baraza et al., 2008).

## **1.2 Objetivo general:**

✚ Realizar Ensilaje con subproductos de proceso de plátano con aplicación de microorganismos lácticos.

## **1.3 Objetivos específicos:**

✚ Comparar la calidad del ensilaje elaborado con subproductos de plátano con tres dosis de microorganismos lácticos realizando exámenes bromatológicos.

✚ Medir la eficiencia de los microorganismos lácticos en la fermentación del ensilaje.

✚ Realizar un análisis beneficio/costo de los tratamientos en estudio.

## **1.4 Hipótesis:**

Nula: El uso de microorganismos lácticos no influye en las características bromatológicas del ensilaje de raquis de plátano.

Alternativa: El uso de microorganismos lácticos sí influye en las características bromatológicas del ensilaje de raquis de plátano.



## CAPÍTULO I

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Origen del plátano

Mencionando lo detallado por el CEDAF (2001), este cultivar fue descrito por primera vez a inicios del siglo IV antes de Cristo en un libro escrito por el naturalista y filósofo griego Teofrasto, teniendo en cuenta que el principio de su origen no es muy específico, mencionando que su aparición fue específicamente en zonas tropicales del sureste de Asia, Camboya, India, Birmania además también en el sur de China y la península de Malaya.

Pudiendo llegar al continente africano por medio de dos vías, saliendo de India pasando por el Golfo Pérsico, Arabia y llegando a región de África Occidental, la segunda vía partiendo de Indonesia, Madagascar y África Occidental, dispersándose posteriormente en todo el continente de África. Luego fue introducido en regiones de América y las Islas Canarias desde Guinea (CEDAF, 2001).

Delgadillo (2014) menciona que el cultivar del plátano es uno de los más pretéritos, poseyendo antecedentes de sus orígenes en el continente meridional de Asia, dando lugar en varios países como la India, Bangladés, Bután, Nepal, además de Afganistán, Irán y Pakistán. Subsiguientemente se lo introdujo en la región de África, América, los Archipiélagos del Pacífico y Europa, concordando con lo descrito (CEDAF, 2001).

En la provincia de Manabí se calcula que existen alrededor de 36.724 hectáreas cultivadas presentando periódicamente fluctuaciones, la producción de plátano semanal en esta provincia se estima que alcanza las 85.000 cajas y un total de 100.000 racimos, al año produce 1.420 millones de cartones con plátano de exportación y unos 5,2 millones de racimos. Manabí contribuye con un 95% de toda la producción del país, de ese porcentaje el Carmen es el cantón que más produce con el 87,42%, seguido de Chone con 2,79%, Portoviejo 2,59%, Flavio Alfaro alcanza el 1,57% y por último Tosagua con apenas el 1,04% de la producción (Silva y Sablón, 2021).

## **2.2 Partes de la planta de plátano**

El plátano es descrito por Mozombite (2019) como una planta perenne y herbácea gigante alcanzando una altura que varía entre los 3,5 m y los 7,5 m; pertenece a la familia de las *Musáceas*, su verdadero tronco es subterráneo, posee un pseudotallo que se conoce como un falso tallo que está formado de vainas foliares apretadas y envueltas entre sí, presenta raíces superficiales localizadas la mayor parte entre los 30 cm y los 40 cm de profundidad.

### **2.2.1 Raíz**

Sus raíces son de tonalidad blanquinosa y tierna cuando comienzan a aparecer, después adquieren un color amarillento y son más rígidas, su diámetro fluctúa entre 5 mm y 8 mm y logran alcanzar amplitudes de crecimiento horizontal que van de los 2,5 m a los 3 m y de profundidad logran obtener 1,5 m. La capacidad de incursión que posee la raíz es bajo y depende de la estructura y textura que posea el suelo (Véliz y Bravo, 2016).

### **2.2.2 Cormo**

Sabio (2014) menciona que el cormo también conocido como rizoma, compone el auténtico tallo de la plántula, es subterráneo de forma cónica, en su parte exterior está conformada por entrenudos pequeños, ceñidos por las secuelas que van dejando las hojas que aparecieron mediante su crecimiento, en su interior yace el cilindro central y la región cortical divididas por los anillos basculares, en la zona de arriba del cormo se encuentra el lugar de inicio y desarrollo exterior de las hojuelas de la plántula.

### **2.2.3 Pseudotallo**

El pseudotallo está compuesto por una serie de vainas circundadas del follaje colocado en forma de hélice, estando fusionadas enérgicamente entre sí. La estructuración que forma el falso tallo posee una resistencia que concede permanecer a la plántula en una forma oblicua pudiendo soportar su propio peso, además el de las hojas y el ramillete de plátano cuando éste emerge (Sabio, 2014).

### **2.2.4 Hojas**

“Está formada por cuatro partes: vaina, pecíolo, lámina, y apéndice. Su desarrollo varía con la edad, orden de aparición de la hoja y ciclo de vida de la planta. Las láminas foliares son de las superficies fotosintéticas más grande que se conocen pudiendo llegar a medir hasta 5 m de largo y casi 1 m de ancho. La forma de la última hoja es diferente a las anteriores siendo más ancha y corta y entre sus funciones está la de proteger a la inflorescencia de la lluvia y el sol”

(CEDAF, 2001).

### **2.2.5 Inflorescencia**

Es constituida por agrupaciones de inflorescencias conglomeradas en distintas brácteas estableciendo un apilamiento de fruta conocido como mano. El racimo por lo general consta de cuatro a cinco piezas de manos con excepciones de cultivares demasiado productivas, logrando procrear y obtener entre doce y veinticuatro conjuntos de dedos. Conforme se van madurando las inflorescencias, van cayendo las hojillas, esta transformación demora de diez a treinta días hacia la aparición de la hilera número uno, de color amarillenta a tonalidad anaranjada es el segmento superior (Véliz y Bravo, 2016).

### **2.2.6 Fruto**

Mozombite (2019) dice que durante la etapa de crecimiento el fruto procede a encorvarse dependiendo del peso que adquiriera, estos frutos pueden ser de diferente forma, además desarrollan un número de manos que va de cinco a veinte conteniendo de 2 a 20 dedos cada una. Presenta una gama de colores propios que van del verde, verde amarillento, amarillo, amarillento rojizo y rojizo a morado, tiene un mazacote de pulpa comestible la cual se forma sin la necesidad de que sea polinizada.

## **2.3 Aprovechamiento de subproductos agrícolas.**

Haro (2017) menciona que de manera universal la industria agrícola produce grandes volúmenes de residuos o subproductos, ocasionados por la producción a gran escala para satisfacer las necesidades de las personas. Aplicando varias alternativas y tecnologías se pueden reutilizar y ser aprovechados de una manera eficaz, siendo estos subproductos varias veces fuente de fibra, azúcar, almidón teniendo potencial para la alimentación animal y otras actividades.

Macay (2015) describe que con el pasar de los tiempos ha aumentado la demanda en el consumo de carne y leche, habiendo pocas superficies para la actividad de pastoreo, se promueve la utilización de distintos métodos de alimentación ya sea almacenando el excedente de pastizales producido en determinado periodo del año, así obteniendo una cantidad idónea de alimento para el periodo de escasez, o utilizando diferentes alternativas de suministro a manera restos de cosecha, subproductos generados por la transformación alimenticia y procesadoras de materia prima.

En el periodo actual, la acumulación de subproductos generados por las actividades agrícolas, especialmente en cultivos de arroz, plátano, café entre otros, posee un impacto ambiental negativo por no tener un lugar óptimo para depositar estos residuos, parte de ellos entran en un proceso de descomposición en el suelo donde son absorbidos, otros son aprovechados en la actividad ganadera y una buena parte son incinerados por la falta de conocimiento sobre el usos de estos subproductos generados (Haro, 2017).

En el proceso de la cosecha del racimo del plátano se aprovecha entre el 20% al 30% de toda su biomasa, quedando un gran porcentaje para su reutilización que varía en 70% y 80%, convirtiéndolo en un severo problema ambiental, siendo estos en su mayor parte incendiados, apilados dentro del cultivo sin un respectivo procedimiento que ayude o contribuya a su degradación, convirtiéndose en un foco infeccioso en el cultivo (Meneses y León, 2010)

Meneses y León (2010) expresan que de los varios subproductos que se generan de la cosecha del plátano, el raquis, pinzote o vástago es empleado comúnmente como una alternativa a la hora de la implementación en la alimentación de rumiantes, siendo este suministrado de forma directa o a su vez luego de pasar por un proceso de transformación para la obtención de harina, también es utilizado en la creación de papel, artesanía entre otras cosas.

Según lo mencionado por Alvarado (2015), en zonas tropicales se ve como una variante en la alimentación de rumiantes el uso de ensilajes, estos se elaboran a partir de la obtención de subproductos o desperdicios de cosechas, siendo fermentados y preservados con la agregación de ácidos lácticos reposando posteriormente en fundas cerradas y libres de aire al interior de la misma; las bacterias ácido lácticas ayudan a transformar los carbohidratos solubles en ácidos ya que de esto depende la obtención de un ensilaje de buena calidad y durabilidad.

La elaboración de fuentes de alimentos alternativos para rumiantes a base de subproductos agrícolas permite sacarle el mayor beneficio a la parte no comercial de las cosechas como la preparación de ensilaje por medio de bioproceso (fermentación) a partir de restos de cáscara de naranja, plátano de descarte y utilización de *Lactobacillus bucheneri* en su formulación, obteniendo un aumento de ácidos lácticos, pH excelente, temperatura adecuada y buena palatabilidad (Triana et al., 2014).

Según Vera et al, (2015), el elevado costo por remover los subproductos de la cosecha de arroz lo convierten en una problemática al no tener un aprovechamiento rentable, los residuos de esta cosecha como el tamo y la hoja se pueden aprovechar en la elaboración de ensilajes, empleando el uso de bacterias ácido-lácticas (*Lactobacillus bulgaricus*) en su proceso de

fermentación las cuales perfeccionan sus atributos nutricionales. Presentándose como una alternativa posible y disponible en la alimentación de rumiantes al poseer buenas características bromatológicas.

Borrás et al, (2017) mencionan que los subproductos fibrosos de cosecha son fuente de carbohidratos no habitual en la actividad de la alimentación de rumiantes, estos pueden ser reutilizados y procesados en forma de fermentación en el estado sólido de la materia (ensilaje) añadiendo microorganismos ácido lácticos. Un alto potencial poseen los residuos de cosecha del cultivo de papa más la incorporación de material fibroso en la elaboración de ensilajes. Para poder asegurar la calidad del producto final se incluyó un compuesto de microorganismos ácido-lácticos, el potencial de la inocuidad y calidad del ensilaje de subproductos de cosecha utilizado en la alimentación de rumiantes depende del uso de ácidos lácticos en su elaboración.

En la época de sequía donde la cantidad de pastos disminuye notoriamente surgen otras alternativas para alimentar rumiantes, un subproducto de las cosechas agrícolas es el mango el cual se puede implementar en la alimentación de los rebaños, ya sea este mezclado con algunos forrajes o solo en forma de ensilaje aplicando lacto sueros (bacterias ácido lácticas en especial las *Pediococcus*) en su elaboración, esta combinación, al aumentar las proteínas en la alimentación diaria del ganado provoca un aumento en la producción y calidad de la leche (Borrero y Cujía, 2017).

La pulpa de café es uno de los subproductos agrícolas que se están utilizando en la elaboración de ensilajes como alternativa en la alimentación en los rumiantes, su valor y calidad nutricional dependerá del tiempo de fermentación que tenga, la misma es provocada por bacterias ácido lácticas que son las responsables de la calidad y conservación del ensilaje, determinando que la calidad en los parámetros nutricionales se dan en un tiempo de fermentación de 45 días (Flórez, 2020).

Las bacterias ácido lácticas actúan directamente en el proceso de fermentación del ensilaje y de ellas depende su calidad, estos ácidos lácticos se pueden obtener de diversas elaboraciones microbianas a base de contenido ruminal, estiércol bovino o suero de leche, aplicándose como inoculante en la elaboración de silos a partir del usos de residuos de pos cosechas agrícolas como una opción en la alimentación de rumiantes. El suero de leche se convierte en un excelente inoculante para la elaboración de ensilajes por las cepas de bacterias ácido-lácticas que posee (Díaz et al., 2014).

Según Rubio y Yanza (2020) los restos de cosechas del banano combinado con polvillo de

arroz se plantean como una alternativa al momento de la alimentación de los animales para los productores ganaderos, las bacterias ácidos lácticas encontradas en el suero de leche son las encargadas de la calidad de la fermentación de estos subproductos en la elaboración de ensilaje, posteriormente utilizado en la dieta del ganado bovino en época seca gracias a las buenas características nutricionales y organolépticas que posee el silo.

Los raquis de plátano y guineo orito son dos subproductos de mayor abundancia por ser de las actividades agrícolas más importantes de Ecuador, el uso que se le da a estos residuos de cosechas es la elaboración de silos como una alternativa en la alimentación de hatos en época de escasas, su fermentación adecuada se produce por la inclusión de bacterias ácido lácticas encontradas en el suero de leche más otros suplementos que permiten tener un producto final con una gran composición nutricional para la dieta de los animales (Caicedo et al., 2020).

## **2.4 Tipos de conservación de forrajes.**

En diversas zonas de los países que presentan clima tropical, se demarca la obligación de proveer y suministrar alimentos con buenas características nutritivas en la dieta de animales domesticados especialmente en rumiantes. Dependiendo de los requerimientos y necesidades de cada semoviente, con el objetivo de alcanzar un excelente rendimiento productivo conllevando a utilizar diversas formas de preservación de forrajes como son el ensilaje, henolaje, henificación (Agudelo, 2019).

La FAO (2012) describe que las técnicas existentes más implementadas a través de los tiempos para la conservación de hierbas (forrajes), son el ensilaje que se da por medio de la fermentación, la henificación consiste en disminución de la humedad por efecto de la deshidratación, por último, el henolaje caracterizado por conservar forrajes cortados casi desvigorizado para luego ser sometido a la fermentación.

“Se debe considerar además que a muchos de los forrajes que se utilizan en alimentación bovina, se les puede dar un proceso adicional de ensilaje, henilaje o heno que permita almacenar el excedente de producción de una época y compensar su déficit en temporada de escasez, consiguiendo así un aumento en la productividad al permitir aumentar la carga animal por unidad de área. Por otro lado está el beneficio que presenta para el agricultor el uso de sus residuos de cosecha y a futuro probablemente un ingreso adicional por ésta actividad” (Macay, 2015).

### **2.4.1 Henolaje**

Se caracteriza por ser una práctica intermedia derivada del ensilaje y la henificación. Su

elaboración única con el proceso de corte del forraje pre deshidratado obteniendo una humedad que ronda entre 40% y el 60% de humedad, posteriormente es envuelto o cubierto de material polietileno tomando una forma de rollo que se conoce como silopack. Después de ser almacenados entrando a un proceso de fermentación marcado por la ausencia de oxígeno, llegando a durar hasta un año (Condori, 2016).

Una de las tecnologías de preservación usualmente empleada es el henolaje, consiste en desecar los forrajes logrando un límite de agua de alrededor de un 50%, posteriormente es guardado en ambientes anaeróbicos donde iniciará un proceso de fermentación propicio, desarrollando bacterias ácido-lácticas encargadas de mantener su calidad nutricional. Entrando posteriormente en un período inalterable manteniéndose por un lapso de tiempo que puede conservarse por un año (Watson, 2011).

#### **2.4.2 Henificación**

Es el proceso de mayor implementación en el almacenamiento de forraje a base de fabáceas, es comprendido como una fase de evaporación de forma natural de hierbas verdes trozadas y exhibidas a la radiación solar, obteniendo rangos de humedad que oscilan entre 15% y 20%. Este proceso es muy remoto y espontáneo para la conservación de forrajes, sus características nutricionales están ligadas a varios factores como fase de maduración que tenga la plántula a la hora de ser cosechada, manipulación, circunstancias climáticas y su embalado (INTAGRI, 2019).

Ramos y Días (2004) dicen que el propósito de la henificación es poder disminuir la humedad de las hierbas obteniendo una humedad máxima del 25% o menor para prevenir la aparición de hongos y bacterias, las plántulas después de ser cortadas son tendidas sobre la superficie recibiendo directamente la luz solar para su proceso de deshidratación durante el día, y por la noche es apilada logrando que su rehidratación sea imperceptible.

#### **2.4.3 Ensilaje**

Según lo mencionado por Toala (2018), el ensilaje es una técnica que permite la conservación de subproductos de cosechas agrícolas y pastos con elevado porcentaje de humedad por medio de compactación, extrayendo el aire de las bolsas proporcionando un ambiente de proliferación de bacterias anaeróbicas manteniendo su calidad, el ensilaje está compuesto por varias fases durante todo su proceso.

“Se basa en transformación de carbohidratos solubles en ácidos orgánicos principalmente ácido láctico, estableciendo condiciones de acidez que inhiben el desarrollo bacteriano. Se

define como el producto formado cuando el forraje con alto contenido de humedad es almacenado anaeróbicamente, obteniendo un forraje acidificado. Con excepción del heno en pie, el ensilaje es la forma más barata de conservar el forraje. Se puede señalar que el proceso de ensilaje inicia desde el momento que el forraje es cortado y enfrenta alteraciones bioquímicas indispensables para su conservación” (INTAGRI, 2019).

En la fase aeróbica es donde la cantidad de oxígeno atmosférico perdura pocas horas por efecto de la respiración vegetal esto sucede por las enzimas que se encuentran activas todavía hasta agotarse el oxígeno Viri (2019). De acuerdo con lo descrito por Toala (2018), en la fase de fermentación se inicia un periodo anaeróbico, este ambiente tiene un lapso de tiempo de varios días a varias semanas relacionado estrictamente al material ensilado, si se da una buena fermentación los microorganismos ácido-lácticos proliferan con éxito haciendo que el pH se encuentre entre 3,8 y 5,0.

Según Toala (2018), en la fase estable la mayor parte de los microorganismos que aparecieron en la segunda fase comienzan a disminuir su presencia, varias bacterias acidófilas perduran en esta fase en estado inactivo, no ocurrirán mayores cambios si el ambiente se mantiene sin aire (Faubla y Ponce, 2016). La fase de deterioro aeróbico se da por el efecto de exponer el material ensilado al aire, esto se puede producir por daños en las envolturas causado por roedores, aves o al momento de ser trasladados de un lugar a otro, el porcentaje de deterioro está relacionada a la concentración y la actividad de los organismos que causan este deterioro en el ensilaje. Las pérdidas se encuentran entre 1,5 y 4,5 porciento de materia seca observándose en las áreas afectadas.



## CAPÍTULO II

### 3 MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Localización de la unidad experimental

El presente trabajo investigativo de elaboración de ensilaje de raquis se realizó con subproductos de cosecha de plátano de la finca “Paraíso” propiedad del Sr. Jovino Henríquez, ubicada en el recinto El Paraíso del cantón El Carmen provincia de Manabí con coordenadas UTM: Long: 79.4239860 - Lat: 0.3596500.

#### 3.2 Caracterización agroecológica de la zona

**Tabla 1.**

*Características agroecológicas de la localidad.*

<b>Características</b>	<b>El Carmen</b>
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura (°C)	24
Humedad Relativa (%)	86%
Heliofanía (Horas luz año <sup>-1</sup> )	1026,2
Precipitación media anual (mm)	2659
Altitud (msnm)	249

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2017)

#### 3.3 Variables

#### 3.4 Variables independientes

Bacterias ácido-lácticas.

##### 3.4.1 Métodos

En el proceso de elaboración de los ensilajes se utilizó una picadora de pasto para triturar el raquis en partes pequeñas, que fueron colocadas en fundas de color negro para ensilaje bovino con un peso de 100 libras cada una con diferentes dosis de Silobacter®. La fermentación de los ensilajes tuvo un transcurso de 40 días. Se utilizó un diseño estadístico DCA para su análisis.

#### 3.5 Variables dependientes.

Calidad bromatológica (Fibra, proteína, extracto etéreo, ceniza, extracto libre no nitrogenado) del ensilaje de raquis de plátano.

### 3.6 Unidad Experimental

Cuatro tratamientos, un testigo y tres dosis diferentes de microorganismos lácticos.

### 3.7 Tratamientos

4 tratamientos: fundas para silos de 100 lb, 40 días de fermentación.

T1= tratamiento 1 = raquis de plátano + melaza +13,6cc de silobacter®.

T2= tratamiento 2 = raquis de plátano + melaza +20,4cc de silobacter®.

T3= tratamiento 3 = raquis de plátano + melaza +6,8cc de silobacter®.

T4= testigo = raquis de plátano + melaza.

### 3.8 Características de las Unidades Experimentales

Según Ruiz et al (2011), el diseño experimental DCA se aplica en condiciones controladas en investigaciones de laboratorios o semi laboratorios, los tratamientos con sus repeticiones son ejecutados aleatoriamente Ruesga et al, (2005). Los diseños experimentales son usualmente empleados en experimentaciones agrarias y pecuarias para convalidar las hipótesis, si las investigaciones se van a llevar en efecto en un ambiente controlado como laboratorios e invernaderos se debe utilizar un DCA. Cuando la investigación se realiza en ambientes no controlados y que se puedan afectar los resultados de los tratamientos se recomienda utilizar un diseño DBCA.

#### Tabla 2.

*Características de las unidades experimentales.*

Materia prima	Raquis de plátano
Número de dosificaciones	4
Peso de fundas	100 libras
Tiempo para apertura	40 días
Repeticiones	4
Población del ensayo	16 fundas

### 3.9 Análisis Estadístico

Para el presente trabajo se utilizó el programa estadístico Infostat, con prueba de Tukey del 5% con análisis de varianza para interpretar los diferentes resultados.

### **3.10 Instrumentos de medición**

#### **3.10.1 Materiales y equipos de campo**

- ❖ Fundas para ensilaje
- ❖ Balanza
- ❖ Machete
- ❖ Guantes
- ❖ Mandil
- ❖ Picadora para pasto
- ❖ Recipiente plástico
- ❖ Piola

#### **3.10.2 Materiales de oficina y muestreo**

- ❖ Libreta
- ❖ Marcador
- ❖ Fundas ziplock
- ❖ Bolígrafos
- ❖ Cinta adhesiva

#### **3.10.3 Manejo del ensayo**

Se realizó mediante la elaboración de ensilaje a base de raquis de plátano cultivado y cosechado en condiciones de invierno en el cantón el Carmen, luego se procedió a picar en partículas de 2cm a 3cm con la ayuda de una picadora de motor a gasolina, más la aplicación de bacterias ácido lácticas que posteriormente fueron mezcladas con el raquis y colocada en fundas para silo con un peso de 100 lbs y almacenadas en lugar fresco, seco y seguro. Posteriormente se procedió a verificar a los 40 días la condición del ensilaje previo a la toma y envío de las muestras al laboratorio AGROLAB donde el método utilizado para su análisis bromatológico fue proximal.

## CAPÍTULO III

### 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

#### 4.1 Humedad

**Tabla 3.**

*Contenido de humedad en silos de raquis de plátano.*

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1	91,91	4	0,58	A
T2	90,68	4	0,58	A
T4	90,23	3	0,67	A
T3	89,84	4	0,58	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,005$ )

Los resultados obtenidos de los tratamientos en cuanto a contenidos de humedad, indica que el T1 (91,91%) es superior al resto, aunque estadísticamente son similar al T2 (90,68), T4 (90,23) y T3 (89,84). Si se compara con los resultados obtenidos por China (1999) se puede notar también un alto contenido de humedad en muestras de raquis de banano usado para ensilaje, a pesar de que sus resultados son más similares al T3. Dichas diferencias podrían deberse a que el presente experimento se desarrolló durante la época lluviosa.

#### 4.2 Variable Proteína

**Tabla 4.**

*Contenido de proteína en silos de raquis de plátano.*

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1	9,10	4	0,22	A
T2	8,28	4	0,22	A B
T3	7,33	4	0,22	B C
T4	6,24	3	0,25	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,005$ ) CV: 6,85

En cuanto al contenido de proteína los tratamientos T1 (9,10%) y T2 (8,28%) son los valores con mayor porcentaje y son estadísticamente iguales, sin embargo los resultados de Caicedo y Viáfara (2020), quienes hicieron micro silos de raquis de orito y plátano obtuvieron medias muy superiores en contenido de proteína (14,34%). Se debe tener en cuenta que dicha

investigación incluyó dentro de la ración productos como urea y suero de leche lo cual pudo influir en la concentración de proteína de los micros silos.

**Tabla 5.**

*Esquema de ADEVA para contenido de proteína en base seca.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	15,83	3	5,28	27,16	<0,0001
Silobacter®	15,83	3	5,28	27,16	<0,0001
Error	2,14	11	0,19		
Total	17,97	14			

### 4.3 Variable Grasa

**Tabla 6.**

*Contenido de grasa en silos de raquis de plátano.*

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
T1	6,85	4	0,22	A
T2	6,71	4	0,22	A
T3	6,58	4	0,22	A B
T4	5,48	3	0,26	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,005$ )

**Tabla 7.**

*Esquema de ADEVA para contenido de grasa en base seca.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	3,8	3	1,27	6,47	0,0087
Silobacter®	3,8	3	1,27	6,47	0,0087
Error	2,16	11	0,2		
Total	5,96	14			

En cuanto al contenido de grasa se aprecia que los tratamientos T1 (6,85%), T2 (6,71%) y T3 (6,58%) teniendo los valores distintos en sus medias, estadísticamente no poseen diferencias estadísticas entre sí, siendo superiores a los valores demostrados por Rubio y Yanza (2020) que obtuvieron un 2,82% en ensilaje de banano.

#### 4.4 Variable Ceniza

**Tabla 8.**

*Contenido de ceniza en silos de raquis de plátano.*

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
T1	21,08	4	0,44	A
T2	20,50	4	0,44	A
T3	19,54	4	0,44	A
T4	17,23	3	0,51	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,005$ )

Los resultados alcanzados de los tratamientos en el parámetro de ceniza demuestran que el T1 (21,08%), T2 (20,50%), T3 (19,54%) son superiores y estadísticamente iguales a diferencia del T4 (17,23%). Sin embargo, todos los valores son superiores a lo demostrado por Martínez (2016) que obtuvo un 12,52%.

**Tabla 9.**

*Esquema de ADEVA para contenido de ceniza en base seca.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	28,54	3	9,51	12,09	0,0008
Silobacter®	28,54	3	9,51	12,09	0,0008
Error	8,66	11	0,79		
Total	37,19	14			

#### 4.5 Variable Fibra

En el análisis del contenido de fibra se observan diferencias estadísticas entre todos los tratamientos siendo el de mayor valor el T4 (45,84%), a diferencia del T2 (41,40%) que presentó los valores más bajos. Encontrándose aún así estos valores por debajo de lo que manifestaron Caicedo y Viáfara (2020) porque a ellos les presentó un valor de 24,16%. A

diferencia de los bajos valores obtenidos por Proaño en el 2021 (10,51%) esto puede deberse a que el silo de dicha investigación estuvo compuesto de raquis y fruta de banano.

**Tabla 10.**

*Contenido de fibra de silos en raquis de plátano.*

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
T4	45,84	3	0,85	A
T3	41,40	4	0,74	B
T1	37,56	4	0,74	C
T2	33,06	4	0,74	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $P > 0,005$ )

**Tabla 11.**

*Esquema de ADEVA para contenido de fibra en base seca.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	312,9	3	104,3	48,25	<0,0001
Silobacter®	312,9	3	104,3	48,25	<0,0001
Error	23,78	11	2,16		
Total	336,68	14			

#### 4.6 Variable ELNN

**Tabla 12.**

*Contenido de ELNN de silos en raquis de plátano.*

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
T2	31,45	4	0,67	A
T1	25,42	4	0,67	B
T4	25,22	3	0,77	B
T3	25,15	4	0,67	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,005$ )

En cuanto al contenido de ELNN se aprecia que hay una diferencia estadística significativa

entre tratamientos, el T2 (31,45%) posee el mayor valor a diferencia de los tratamientos T1 (25,42%), T4 (25,22%) y T3 (25,15%) que estadísticamente son iguales siendo estos valores inferiores a los demostrados por Rubio y Yanza (2020) que presentaron valores del 34,8%, y los valores obtenidos por Vera (2021) que fueron del 43,34%, esto se puede asumir porque su elaboración fue utilizando raquis de orito.

**Tabla 13.**

*Esquema de ADEVA para contenido de extracto libre de nitrógeno en base seca.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	112,23	3	37,41	21,05	0,0001
Silobacter®	112,23	3	37,41	21,05	0,0001
Error	19,55	11	1,78		
Total	131,78	14			

De los resultados obtenidos el T1 fue el que presentó valores más altos en los diversos parámetros evaluados, en humedad reflejo el 91,91%, en el contenido de proteína obtuvo el valor más alto con el 4,92%, en grasa alcanzó el 3,7%, en el parámetro de ceniza reflejó el 11,39% siendo este el de mayor valor, en el parámetro de fibra fue el tercer valor más alto con el 20,3%, y por último en el parámetro de ELNN presentó el menor valor a diferencias de los demás con el 13,74%.

Considerando los resultados bromatológicos obtenidos, los principales requerimientos nutricionales de los rumiantes, la mayor disponibilidad en ciertas épocas del año de raquis de plátano y las temporadas de estiaje de praderas (naturales, naturalizadas o introducidas) se podría concluir que el silo de raquis de plátano funcionaría muy bien como suplemento alimenticio de rumiantes mayores y menores debiendo complementarse con fuentes proteicas y en menor proporción con fuentes energéticas dependiendo del tipo de producción, etapa fisiológica de los animales y el mercado meta.



#### 4.7 Análisis Beneficio/Costo

**Tabla 14.**

*Costo de producción de ensilaje en raquis de plátano.*

*Estimación económica de la elaboración de ensilaje en los diferentes tratamientos.*

Suministros utilizados en la elaboración de ensilaje	Tratamientos			
	T1	T 2	T 3	Testigo
<b>Egresos por funda de 100 lb (\$)</b>				
Melaza	0,08	0,08	0,08	0,08
Raquis de plátano	0,00	0,00	0,00	0,00
Microorganismos lácticos (Silobacter®)	0,20	0,30	0,10	0,00
Fundas tipo bolsa para silos (100 lb) por \$ 1,50 cada unidad.	0,50	0,50	0,50	0,50
Picadora alquiler	0,56	0,56	0,56	0,56
Mano de obra	0,94	0,94	0,94	0,94
<b>Total egresos</b>	<b>2,28</b>	<b>2,38</b>	<b>2,18</b>	<b>2,08</b>
<b>Ingresos</b>				
Venta de silos a \$ 4,00 por cada funda de 100 lb.	4,00	4,00	4,00	4,00
<b>Total de ingresos</b>	<b>4,00</b>	<b>4,00</b>	<b>4,00</b>	<b>4,00</b>
<b>Total de beneficio / costo</b>	<b>1,75</b>	<b>1,68</b>	<b>1,83</b>	<b>1,92</b>

Se determinó que el costo de producción en la elaboración de fundas de 100 lb de ensilaje de raquis de plátano es de \$ 2,28 (resultando T1 el mejor tratamiento) siendo este costo inferior a lo demostrado por Tarira (2016) que para producir una funda de ensilaje de 100 lb que contiene maíz y suero de leche tuvo un costo de producción de \$5,87.

Considerando que el precio comercial de una funda de ensilaje varía entre los \$3 y \$5, se puede promediar y calcular el beneficio/costo de realizar ensilaje con raquis de plátano indicando que dicha actividad sí es rentable como se indica a continuación:

En una entrevista que se realizó al Sr. Eduardo Mendoza en la parroquia Wilfrido Loor Moreira “Maicito” mencionó que es más barato hacer ensilaje de raquis de plátano al tener la disponibilidad de la materia prima en su propiedad, a diferencia del ensilaje de maíz que es más costoso porque tendría que asumir costos de la siembra, fertilización y control de plagas del cultivo, repercutiendo estas actividades en el costo de producción del ensilaje.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES**

Se determinó que el tratamiento que arrojó resultados idóneos fue el T1, mientras que el de menor calidad fue el T4 siendo este el testigo, por eso se acepta la hipótesis alternativa donde se demuestra que el uso de microorganismos lácticos sí influye en las características bromatológicas del ensilaje de raquis de plátano.

Mediante los análisis obtenidos se demostró que el T1 con una dosis de 13,6 cc de Silobacter® fue más eficiente porque arrojó mejores resultados en la mayoría de los parámetros analizados bromatológicamente.

Económicamente se determina que se justifica la elaboración de ensilaje a base de raquis de plátano con un costo beneficio de \$1,75 por funda de ensilaje de 100 lb, teniendo en cuenta que el T1 obtuvo los mejores valores bromatológicos. Tradicionalmente una bolsa de silo sea esta de pasto o maíz tiene un precio que varía entre los \$3,5 a \$ 5,0 y producirlo tiene un costo que oscila entre los \$ 2,0 a \$ 3,0 por funda.

## **CAPÍTULO VI**

### **RECOMENDACIONES**

Se recomienda utilizar el raquis como fuente de alimentación en rumiantes ya que se encuentra un gran potencial en nuestro medio especialmente implementándolo como raciones en época seca que es donde se presenta mayores escases de pastizales dando a conocer este proceso a los productores medianos y pequeños a través de los procesos de vinculación con la sociedad.

Se sugiere que en futuras investigaciones al momento de proceder a la elaboración del ensilaje a base de raquis de plátano utilizar secantes, como polvillo de arroz, polvo de madera para que no haya un exceso de humedad en las fundas de silos. Además de combinarlo con alguna fuente vegetal de proteína con el fin de poder optimizar las características bromatológicas y elevar su valor nutritivo en la dieta de rumiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, J. Q. (2019). *Conservación de forrajes en la granja*. BMeditores: <https://bmeditores.mx/ganaderia/conservacion-de-forrajes-en-la-granja-1891/>
- Alvarado, E. J. (2015). *EVALUACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL DEL ENSILAJE DE RESIDUOS DE LA COSECHA DE CAMOTE (Ipomoea batatas (L))*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, San Carlos. [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6468/evaluacion%20\\_valor\\_nutricional\\_ensilaje\\_camote.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6468/evaluacion%20_valor_nutricional_ensilaje_camote.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Avellán, L. V., y Cobeña, N. L. (2020). Exportación y eficiencia del uso de fósforo en plátano ‘barraganete’ (*Musa paradisiaca L.*). [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802020000100025&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802020000100025&script=sci_arttext)
- Baraza, E. S.-B. (2008). NUEVOS RECURSOS NATURALES COMO COMPLEMENTO DE LA DIETA DE CAPRINOS DURANTE LA ÉPOCA SECA, EN EL VALLE DE TEHUACÁN, MÉXICO. *SCIELO*, 33. [http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0378-18442008001200007&script=sci\\_arttext&lng=en](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0378-18442008001200007&script=sci_arttext&lng=en)
- Beltrón, C. C. (2018). EL FORTALECIMIENTO DE LA COMERCIALIZACIÓN DEL PLÁTANO MEDIANTE FORMAS ASOCIATIVAS. CASO DE ESTUDIO EL CANTÓN EL CARMEN DE LA PROVINCIA DE MANABÍ. *Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/08/comercializacion-platano-ecuador.html>
- Borrás, L. M., y Elías Iglesia, A. (2017). Evaluación del efecto de la inclusión de materiales fibrosos en la fermentación en estado sólido de residuos poscosecha de papa "*Solanum tuberosum*" inoculado con preparado microbial. *REDVET*, 18(8), 17. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63652581011.pdf>
- Borrero, A. M., y Cujía, K. M. (2017). *ENSILADO DE MANGO Y LACTOSUERO: UNA ALTERNATIVA DE ALIMENTACIÓN EN VACAS LECHERAS*. <https://hdl.handle.net/10901/17613>
- Caicedo, W., y Derwin Viáfara<sup>2</sup>, M. P. (2020). Características químicas del ensilado de raquis de plátano (*Musa paradisiaca*) y banano orito (*Musa acuminata AA*) tratado con suero

- de leche y urea. *Rev Int Peru*, 31(4), 10. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i4.19035>
- CEDAF. (2001). *El Cultivo del Plátano*. <http://www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/download/platano.pdf>
- China, E. (1999). *Revista de la Facultad de Agronomía Universidad de Zulia*. [https://www.revfacagronluz.org.ve/v16\\_3/v163z008.html](https://www.revfacagronluz.org.ve/v16_3/v163z008.html)
- Condori, D. Y. (2016). “*RACIONES DE HENOLAJES DE AVENA, ALFALFA Y RETAMILLA EN EL ENGORDE DE CUYES MACHOS* . <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7426>
- DELGADILLO, D. C. (2014). “*Estudio comparativo del rendimiento del plátano Barraganete VS plátano Dominicó*” . <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2505/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-55.pdf>
- Díaz, B. L., y Valiño Cabrera, E. (2014). Consorcios microbianos con actividad ácido-láctica promisorios aislados desde inoculantes bacterianos nativos para ensilajes. *Redalyc*, 10. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560058658003>
- ESPAE. (2016). *INDUSTRIA DE GANADERÍA DE CARNE*. ESPAE, ESTUDIOS INDUSTRIALES ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA PARA LA TOMA DE DECISIONES. MAURO PLAZA ACEBO. <https://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2016/12/industriaganaderia.pdf>
- FAO. (2012). *Conservación de forrajes para alimentación de bovinos: ensilaje y henoificación*. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CO20030011395#:~:text=Los%20metodos%20de%20conservacion%20de,al%20gusto%20de%20los%20bovinos>.
- Faubla, Á. J., y Ponce, H. R. (2016). *EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA Y TOXICOLÓGICA DE MICROORGANISMOS ESPECÍFICOS EN LA OBTENCIÓN DEL ENSILAJE DE BANANO VERDE (Musa sapientum)*. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/261>
- Flórez, D. F. (2020). Efecto del tiempo de fermentación sobre la calidad nutricional del ensilaje de pulpa de Coffea arabica L. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 21, 11. [https://doi.org/10.21930/rcta.vol21\\_num3\\_art:1423](https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num3_art:1423)

- Garcia, M., y Henry, D. (2015). *Nutrición animal en sistemas tropicales: Uso de residuos agrícolas en la producción animal*.  
<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/download/651/567>
- Haro, A. V. (2017). Análisis sobre el aprovechamiento de los residuos del plátano, como materia. *DOMINIO DE LAS CIENCIAS*.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6325873.pdf>
- INAMHI. (2017). *ANUARIO METEOROLÓGICO*. Ecuador:  
[http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum\\_institucion/anuarios/meteorologicos/Am\\_2013.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf).
- INEC. (2020). *ENCUESTA DE SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA CONTINUA (ESPAC) 2019*. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf)
- INIAP. (2019). *Banano, plátano y otras musáceas*. <http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/banano-platano-y-otras-musaceas/>
- INTAGRI. (2019). *Métodos de Conservación de Forraje. Ensilaje*.  
<https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/metodos-de-conservacion-de-forraje-ensilaje>
- Izquierdo, R. A. (17 de 01 de 2012). *EVALUACIÓN DEL CULTIVO DE MAÍZ (Zea mays), COMO COMPLEMENTO A LA ALIMENTACIÓN DE BOVINOS DE LECHE EN ÉPOCA DE ESCASEZ DE ALIMENTO. CAYAMBE ECUADOR. UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA, QUITO*.  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1832/15/UPS-YT00102.pdf>
- Macay, M. Á. (2015). *Identificación de uno entre cuatro híbridos de maíz (Zea mays) para ser utilizado como forraje para alimentación de ganado lechero en el cantón Nobol de la provincia del Guayas*. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/4104>
- Martinez, M. (2016). *COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL RAQUIS DE RACIMOS DE PLÁTANO (Musa paradisiaca) Y ACEPTABILIDAD COMO ALIMENTO PARA CERDOS EN CEBA*.

[https://www.researchgate.net/publication/318018858\\_Chemical\\_composition\\_of\\_raquis\\_from\\_plantain\\_Musa\\_Paradisiaca\\_bunches\\_and\\_acceptability\\_as\\_food\\_for\\_fattening\\_pigs?enrichId=rgreq-5a7654ccd19b2387d0f462b8c0c8addb-XXXyenrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMxODAxODg1](https://www.researchgate.net/publication/318018858_Chemical_composition_of_raquis_from_plantain_Musa_Paradisiaca_bunches_and_acceptability_as_food_for_fattening_pigs?enrichId=rgreq-5a7654ccd19b2387d0f462b8c0c8addb-XXXyenrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMxODAxODg1)

Mazzeo, M. M. (2010). *APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DE RESIDUOS DE COSECHA Y POSCOSECHA DEL PLÁTANO EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS*. <https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/14/13>

Mendoza, K. N., y Vera, A. S. (2016). “*ANÁLISIS DE LA COMERCIALIZACIÓN DE POLVO DE PLÁTANO COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN LA NUTRICIÓN DEL GANADO VACUNO PRODUCTOR DE LECHE EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS*” .  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11193/1/TESIS%20POLVO%20DE%20PLATANO%20MARZO%202016%20FINAL.pdf>

Meneses, M. M., y León, A. L. (2010). *APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DE RESIDUOS DE COSECHA Y POSCOSECHA DEL PLÁTANO EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS. Educación en Ingeniería*. [https://www.acofi.edu.co/revista/Revista9/2010\\_I\\_02.pdf](https://www.acofi.edu.co/revista/Revista9/2010_I_02.pdf)

Mozombite, M. T. (2019). *Caracterización botánica y evaluación preliminar del rendimiento en tres ecotipos de Musa paradisiaca*. <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3601/AGRONOMIA%20-%20Liz%20Anel%20Marisol%20Mozombite%20Tello.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Núñez, O. P., y Antonio, R.-B. M. (2019). Subproductos agrícolas, una alternativa en la alimentación de rumiantes ante el cambio climático. *SCIELO*, 06. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2311-25812019000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2311-25812019000100004&script=sci_arttext)

Palacios, D. M. (2012). *DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PARA EL MEJORAMIENTO EN EL MANEJO DE HATOS DE LECHE Y CARNE BOVINA EN ÁREAS CRÍTICAS DEL ECUADOR*. INIAP, PROGRAMA DE GANADERIA DE LECHE Y PASTO, MEJÍA. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1013/1/iniapscP.P153d2012.pdf>

Proaño, L. (2021). *Estudio de factibilidad para la transformación y comercialización del descarte de banano y el raquis, en suplemento alimenticio para ganado bovino en*

*Hacienda Cuatro Hermanos, La Maná Ecuador.*  
<https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/7082>

- Ramos, C., y Días, B. (2004). *EL PROCESO DE HENIFICACIÓN*. <https://oa.upm.es/34353/>
- Rubio, F. G., y Yanza, M. R. (2020). *CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y ORGANOLÉPTICA DEL ENSILADO DE RAQUIS DE BANANO PARA USO EN ALIMENTACIÓN ANIMAL*. <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/636>
- Ruesga, I. G., Peña, E. P., Exposito, I. E., y Gardon, D. (2005). *LIBRO DE EXPERIMENTACIÓN AGRÍCOLA*. La Habana, El Bedado, Cuba : Editorial Universitaria, 2005.  
[https://www.researchgate.net/publication/329880204\\_LIBRO\\_DE\\_EXPERIMENTACION\\_AGRICOLA](https://www.researchgate.net/publication/329880204_LIBRO_DE_EXPERIMENTACION_AGRICOLA)
- Ruiz, J. R., Pérez, C. S., y Hernández, G. E. (2011). *PRECISIÓN DEL SOFTWARE QUE CALCULA LA EFICIENCIA RELATIVA DE LOS DISEÑOS EXPERIMENTALES*. <https://atamexico.com.mx/wp-content/uploads/2017/11/2.-ADMINISTRACION.pdf>
- Sabio, C. (2014). *MANUAL DE CULTIVO DE BANANO*. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2933/1/01.pdf>
- Silva, P. M., y Sablón, N. C. (2021). ESTUDIO DE LA CADENA AGROALIMENTARIA DEL PLÁTANO EN LA PROVINCIA DE MANABÍ. *Sinergia*, 160. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/ECASinergia/article/download/3430/3688/>
- Tarira, O. J. (2016). <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/557>
- Thays, D., y Salcedo, G. (2014). USO DE SUBPRODUCTOS DEL BANANO EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL. *Rev. Colombiana cienc. Anim.* <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/view/260>
- Toala, G. O. (2018). *ELABORACIÓN DE ENSILAJE DE CÁSCARA DE BANANO (Musa paradisiaca), UTILIZANDO MICROORGANISMOS EFICIENTES*. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1046>
- Triana, E. F. (2014). EVALUACION DE ENSILAJE A PARTIR DE DOS SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES (CÁSCARA DE NARANJA Y PLÁTANO DE RECHAZO)



- PARA ALIMENTACIÓN DE GANADO BOVINO. *Alimentos Hoy*, 13.  
<https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/254/238>
- Véliz, H. M., y Bravo, M. M. (2016). *ESTUDIO DE ASOCIATIVIDAD BASADA EN ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA PARA MEJORAR LOS INGRESOS DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE PLÁTANO BARRAGANETE DEL RECINTO LA ESPERANZA, CANTÓN EL CARMEN- MANABÍ, ZONA 4*.  
<http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/1089>
- Vera, J. H. (2021). Valoración nutricional de los residuos orgánicos de banano en el cantón La Troncal, Ecuador. <https://www.lamjol.info/index.php/RUC/article/view/11882>
- Vera, Y. C. (2015). EVALUACIÓN DE ENSILAJES A PARTIR DE RESIDUOS DE POSTCOSECHA DE ARROZ TRATADOS CON BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS. *Alimentos Hoy*, Vol 23(36(2015)), 13.  
<https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/345/295>
- Villa, A. H., Nava-Tablada, M. E., López-Ortiz, S., Vargas-López, S., Ortega Jimenez, E., y López, F.-G. (2009). UTILIZACIÓN DEL GUÁCIMO (*Guazuma ulmifolia* Lam.) COMO FUENTE DE FORRAJE EN LA. *REDALYC*, 10, 253-261.  
<https://www.redalyc.org/pdf/939/93912989012.pdf>
- Viri, J. M. (2019). “*INCLUSIÓN DE CÁSCARA DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis* Sims.) EN LAS CARACTERÍSTICAS MICROBIANAS Y FERMENTACIÓN DEL ENSILAJE DE MAÍZ FORRAJERO (*Zea mays*) EN EL CANTÓN MOCACHE*”.  
<http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3815>
- Watson, R. K. (2011). *ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA CREAR UNA EMPRESA PRODUCTORA DE HENOLAJE DE BROZA DE ESPÁRRAGO PARA LA ALIMENTACIÓN DE GANADO VACUNO LECHERO EN ESTABLOS DE LIMA*.  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/863/WATSON\\_FERNANDEZ\\_ROBERT\\_PRE\\_FACTIBILIDAD\\_ALIMENTACION\\_GANADO.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/863/WATSON_FERNANDEZ_ROBERT_PRE_FACTIBILIDAD_ALIMENTACION_GANADO.pdf?sequence=1)

## ANEXOS

**Tabla 15**

Esquema del ADEVA variable humedad

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	7	<0,0001
silobacter*Contenido de Agua	3	0,0983
Silobacter	3	0,0983
Contenido de Agua	1	<0,0001
Error	22	
Total	29	

*Ilustración 1.* Raquis en el cultivo



*Ilustración 2.* Limpieza del área para ensilar



*Ilustración 3.* Picadora utilizada



*Ilustración 4.* Proceso de elaboración del ensilaje







*Ilustración 5. Llenado de las fundas para el ensilaje*



*Ilustración 6. Lugar de almacenamiento*



Ilustración 7. Resultados de los análisis bromatológicos de las muestras enviadas al laboratorio (método utilizado: proximal).



**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número Muestra:	7220
		Fecha Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
Identificación:	T0 sin producto + 227 ml de agua + melaza	Fecha entrega:	21/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	91,43	0,58	0,51	1,50	3,99	2,00
Seca		6,71	5,96	17,45	46,50	23,38

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca



*Dra. Luz María Martínez*

**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J

Escaneado con CamScanner

**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número Muestra:	7221
		Fecha Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
Identificación:	T0 sin producto + 227 ml de agua + melaza	Fecha entrega:	21/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	87,62	0,74	0,68	2,04	5,70	3,22
Seca		6,00	5,48	16,48	46,01	26,03

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca




**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número	7222
		Fecha	
		Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
Identificación:	<i>T0</i> <i>sin producto + 227 ml de agua + melaza</i>	Fecha entrega:	21/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	GENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	91,63	0,50	0,42	1,49	3,77	2,20
Seca		6,01	4,99	17,76	45,00	26,24

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca




**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J



**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número	7223
		Fecha	
		Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
Identificación:	6,80 ml de silobacter + 227 ml de agua + melaza	T1	Fecha
			entrega:
			21/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	92,61	0,65	0,46	1,63	2,71	1,94
Seca		8,82	6,25	22,01	36,72	26,20

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca




**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J


**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número	7224
		Fecha	
		Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
Identificación:	T1 6,80 ml de silobacter + 227 ml de agua + melaza	Fecha entrega:	21/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	91,57	0,75	0,62	1,70	3,20	2,16
Seca		8,88	7,40	20,11	38,00	25,61

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca



  
Dra. Luz María Martínez  
LABORATORISTA  
AGROLAB

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J

Escaneado con CamScanner

**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número Muestra:	7225
		Fecha Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
Identificación:	T1 6,80 ml de silobacter + 227 ml de agua + melaza	Fecha entrega:	21/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	92,27	0,69	0,52	1,71	2,94	1,88
Seca		8,94	6,71	22,07	38,02	24,26

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y base seca




**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número Muestra:	7226
		Fecha Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
Identificación:	T1 6,80 ml de silobacter + 227 ml de agua + melaza	Fecha entrega:	21/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	91,19	0,86	0,62	1,77	3,30	2,26
Seca		9,75	7,02	20,12	37,50	25,61

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y base seca




**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número Muestra:	7227
		Fecha Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
Identificación:	T2 10,20 ml de silobacter + 227 ml de agua + melaza	Fecha entrega:	21/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	90,43	0,77	0,64	1,94	3,27	2,95
Seca		8,06	6,69	20,29	34,12	30,84

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca




**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J



**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número Muestra:	7228
		Fecha Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
Identificación:	72 10,20 ml de silobacter + 227 ml de agua + melaza	Fecha entrega:	21/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	91,45	0,67	0,53	1,82	2,80	2,73
Seca		7,88	6,17	21,34	32,70	31,91

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca




**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número Muestra:	7229
		Fecha Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
Identificación:	T2 10,20 ml de silobacter + 227 ml de agua + melaza	Fecha entrega:	21/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	90,15	0,83	0,69	1,97	3,15	3,21
Seca		8,38	7,02	19,98	32,00	32,62

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca




**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número Muestra:	7230
		Fecha Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
Identificación:	T2 10,20 ml de silobacter + 227 ml de agua + melaza	Fecha entrega:	21/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	90,70	0,82	0,65	1,90	3,11	2,83
Seca		8,81	6,97	20,40	33,40	30,42

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca




**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J

Escaneado con CamScanner



**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número Muestra:	7231
		Fecha Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
Identificación:	T3 3,40 ml de silobacter + 227 ml de agua + melaza	Fecha entrega:	21/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	89,09	0,77	0,72	2,05	4,79	2,58
Seca		7,02	6,63	18,81	43,90	23,64

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca




**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número Muestra:	7232
		Fecha Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
Identificación:	T3 3,40 ml de silobacter + 227 ml de agua + melaza	Fecha entrega:	21/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	91,02	0,61	0,61	1,88	3,40	2,47
Seca		6,82	6,78	20,95	37,90	27,55

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y base seca




**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número Muestra:	7233
		Fecha Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
Identificación:	T3 3,40 ml de silobacter + 227 ml de agua + melaza	Fecha entrega:	21/06/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	90,02	0,76	0,69	1,95	4,18	2,40
Seca		7,60	6,92	19,58	41,90	24,00

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca




**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J

**RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO**

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. ALEX CEDEÑO	Número Muestra:	7234
		Fecha Ingreso:	18/05/2021
Tipo muestra:	ENSILADO DE RAQUIS DE PLÁTANO	Impreso:	19/06/2021
		Fecha entrega:	21/06/2021
Identificación:	3,40 ml de silobacter + 227 ml de agua + melaza		

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	89,25	0,85	0,64	2,02	4,50	2,73
Seca		7,88	5,98	18,83	41,90	25,41

**NOTA:** Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y base seca




**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

**Dirección:**  
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
**Teléfono:**  
2752-607

M&J