



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN
CARRERA DE INGIENERIA AGROPECUARIA**




**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERIA
AGROPECUARIA**

**RESPUESTA PRODUCTIVA EN GANADO LECHERO ALIMENTADOS CON EL PASTO
Marandú (B. brizantha cv marandú) Y SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA EN TRES
EADADES DE CORTE.**

AUTORA: Karen Arelis Pallaroso Alcívar

TUTOR: Mvz. David Napoleón Vera Bravo

El Carmen, Marzo del 2020

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO.	REVISIÓN: 1
		Página ii de 39

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la modalidad de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es **Respuesta productiva en ganado lechero alimentado con el pasto *Marandú (B. brizantha cv marandú)* y suplementación estratégica en tres edades de corte** ; el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo CERTIFICO, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado corresponde a la Srta. **Pallaroso Alcívar Karen Arelis**, estudiante de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2020 (2) - 2021, quien se encuentra apto para la sustentación de su trabajo de titulación.

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

El Carmen, 18 de marzo 2021.

Lo certifico,

Mvz. David Napoleón Vera Bravo
Docente Tutor
Área: Ciencias de la vida

DECLARACION DE AUTORIA

Yo, Pallaroso Alcívar Karen Arelis con cedula de ciudadanía 230034042-5 , declaro bajo juramento que las ideas , doctrinas y resultados expuestos en esta tesis son de mi autoría ; que no ha sido previamente presentada por ningún grado o calificación profesional; que se ha consultado las referencias bibliográficas que se presenta en este documento . A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad a la Universidad Laica “Eloy Alfaro “de Manabí Extensión El Carmen.

Pallaroso Alcívar Karen Arelis

AUTORA.

**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.

TÍTULO:

RESPUESTA PRODUCTIVA EN GANADO LECHERO ALIMENTADOS CON EL PASTO
Marandú (*B. brizantha cv marandú*) Y SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA EN TRES
EADADES DE CORTE.

Autora:

PALLAROSO ALCÍVAR KAREN ARELIS

Tutor:

Mvz. David Napoleón Vera Bravo

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA.
TRIBUNAL DE TITULACIÓN.**

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL.

DEDICATORIA

- A Dios por permitirme llegar a este momento tan especial de mi vida, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.
- A mis queridos padres Lino Pallaroso y Patricia Alcívar que siempre estuvieron hay brindándome su apoyo incondicionalmente y tuvieron una palabra de aliento en los momentos más difíciles y que han sido incentivo en mi vida para llegar hasta aquí.
- Nunca es tarde para empezar es por eso por lo que hoy puedo decir con orgullo que estoy aun paso de lograr una gran meta y quiero agradecerte por ser parte de ello Axel hijo mío eres mi más grande inspiración y esa clave fundamental que me impulsa a seguir adelante cumpliendo cada una de mis metas propuestas.
- A mis hermanos Miguel y Adrián Pallaroso por siempre brindarme su apoyo.

Karen Pallaroso Alcívar

Agradecimiento

- Agradezco primeramente a Dios por darme la valentía para seguir adelante en mi estudio profesional
- A la universidad Laica “Eloy Alfaro “de Manabí, Extensión El Carmen quien me abrió las puertas para formarme como profesional
- A mi director de tesis, Mvz. David Napoleón Vera Bravo por su apoyo en este proceso.
- Al Dr. Manuel De Jesús Jumbo Romero por su dedicación, quien, con su conocimiento, su experiencia fue mi guía en este proceso para terminar mi estudio con éxito, también agradezco a mis docentes durante toda mi carrera profesional por haber aportado con un granito de arena a mi formación.
- Al Ing. David Cedeño Vera por brindarme su apoyo incondicionalmente en toda esta etapa encaminándome en esta investigación el cual me siento muy agradecida.
- A Wilson Vivanco porque estuve en toda esta etapa apoyándome e impulsándome a seguir adelante para lograr alcanzar esta victoria en la vida, en donde siempre quiso lo mejor para mi porvenir, fuiste muy motivador, y me decías que lo lograría perfectamente.
- Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me gustaría agradecerles su amistad, consejo, apoyo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo otras en mi recuerdo y en mi corazón, sin importar donde este quiero darle las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Karen Pallaroso Alcívar

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el sitio Roncón perteneciente a la parroquia San Pedro de Suma del Cantón El Carmen provincia de Manabí en las siguientes coordenadas: Latitud Sur: 0°13'28.966'' - Longitud Oeste 79°29'24.069'', con el objetivo de evaluar la respuesta productiva de la leche en bovinos alimentados con pasto Marandú (*B. brizantha cv marandú*) y suplementación estratégicas, a tres edades de corte; se utilizó un diseño de bloques de cuadrado latino 3 x 3 dispuesto como efecto fila (3 bovinos) y tratamiento 3 edades de corte las tres edades de corte evaluados y utilizados en el ensayo fueron: 20, 25 y 30, efecto columna (suplementación de 20%, 30% y 40%), los resultados se evaluaron en el programa estadístico INFOSTAT utilizando la prueba de comparación de medida de Tukey al 5%.

Las variables consideradas fueron: consumo de materia seca, consumió de materia verde y producción de leche, donde no hubo inferencias significativas entre las tres edades de corte, en el nivel de suplementación la variable de consumo de materia verde y consumo de materia seca no muestra significación; mas no así en la producción se encontró indiferencias estadísticas en la suplementación aplicada.

Palabras claves: Pasto Marandú, Suplementación, Producción.

ABSTRACT

The research work was carried out at the Roncón site belonging to the parish of San Pedro de Suma, Canton El Carmen, province of Manabí at the following coordinates: South Latitude: 0°13'28.966" - West Longitude 79°29'24.069", with the objective of evaluating the productive response of milk in cattle fed with Marandú grass (*B. Brizantha* cv Marandú) and strategic supplementation, at three cutting ages. *Brizantha* cv Marandú) and strategic supplementation, at three cutting ages; a 3 x 3 Latin square block design was used as row effect (3 cattle) and treatment 3 cutting ages, the three cutting ages evaluated and used in the trial were: 20, 25 and 30, column effect (20%, 30% and 40% supplementation), the results were evaluated in the INFOSTAT statistical program using the Tukey's test of comparison of measurement at 5%.

The variables considered were: dry matter consumption, green matter consumption and milk production, where there were no significant inferences between the three cutting ages, at the level of supplementation the variable of green matter consumption and dry matter consumption did not show significance, but not in production, statistical indifferences were found in the supplementation applied.

Key words: Marandu grass, Supplementation, Production.

INDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN	ii
DECLARACION DE AUTORIA	iii
APROBACIONES MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INDICE DE CONTENIDO	ix
INDICE DE TABLA.....	xi
INDICE DE CUADRO	xi
INDICE DE ANEXO	xii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivo Específico	2
HIPÓTESIS.....	2
CAPITULO I.....	3
MARCO TEORICO	3
1.1 La ganadería en el Ecuador y el sector lechero.....	3
1.2 Producción de leche	4
1.3 Componentes de la ganadería lechera	5
1.4 Alimentación del ganado lechero	5
1.4.1 Pasto Marandú (<i>Brachiaria brizantha</i>).....	5
1.5 Consumo de materia seca	7
1.6 Consumo de materia verde.....	7
1.7 Suplementación estratégica en bovinos.....	7
1.7.1 Pasto Cuba OM – 22 <i>Pennisetum sp</i>	9
1.7.2 Clasificación taxonómica	9
CAPITULO II	10

MATERIALES Y METODOS	10
2.1 Ubicación del ensayo	10
2.2 Materiales	10
2.2.1 De Campo:	10
2.3 Metodología	10
2.4 VARIABLES	11
2.4.1 Dependientes	11
2.4.2 Independientes	11
2.5 Procedimiento del ensayo.....	11
2.5.1 Fase del campo	11
2.5.2 Fase de Laboratorio	12
2.6 Composición química del pasto	13
CAPITULO III	14
RESULTADOS Y DISCUSION.....	14
3.1 SEGÚN LA EDAD DE PASTO.....	14
3.2 SEGÚN EL NIVEL DE SUPLEMENTACIÓN	14
CONCLUSIONES	16
RECOMENDACIONES	17
BIBLIOGRAFÍA	18
ANEXO	20

INDICE DE TABLA

Tabla 1. Distribución de los tratamientos.....	10
Tabla 2. Composición química del pasto CUBA 22 Y MARANDU.....	13
Tabla 3. Estudio de la variable con respecto a la edad de pasto.....	14
Tabla 4. Estudio de la variable con respecto a la suplementación del pasto CUBA 22.....	14

INDICE DE CUADRO

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del pasto Marandú (B. brizantha cv Marandú).....	6
--	---

INDICE DE ANEXO

Anexo 1. Análisis de varianza en la variable consume de materia verde	20
Anexo 2. Análisis de la varianza en la variable consumo de materia seca	20
Anexo 3. Análisis del % de materia verde	20
Anexo 4. Análisis del porcentaje de materia seca	21
Anexo 5. Análisis de varianza en la variable producción láctea	21
Anexo 6. Composición química del pasto CUBA 22 Y Marandu	21
Anexo 7. Limpieza y medición del área para el ensayo	22
Anexo 8. Medición del área	22
Anexo 9. Establecimiento del establo.....	22
Anexo 10. Corte del pasto Marandú.....	22
Anexo 11. Corte del pasto CUBA 22	23
Anexo 12. Peso del pasto	23
Anexo 13. Ensilaje del pasto CUBA 22	23
Anexo 14. Alimentación de los bovinos.....	24
Anexo 15. Toma de las muestras.....	25
Anexo 16. Análisis bromatológico del Pasto Marandu de corte de 20 días.....	25
Anexo 17. Análisis bromatológico del pasto Marandu de corte de 25 días.	26
Anexo 18. Análisis bromatológico del pasto Marandu de corte de 30 días.	27
Anexo 19. Análisis bromatológico del Pasto CUBA 22 en la edad de corte de 60 días.	27

INTRODUCCIÓN

La ganadería de leche es uno de los reglones de mayor importancia del sector agropecuario en el Ecuador depende básicamente del pastoreo, en el cual el pasto a más de constituir un alimento más disponible y económico para la alimentación del ganado ofrece nutrientes necesarios para un buen manejo en el animal por lo tanto todo lo que se puede hacer por mejorar la producción de pastos redundara en forma directa en la producción de leche o carne.

El presente trabajo de investigación se estableció un ensayo con 3 hembras bovina en producción de 120 días en el sitio Roncón en la Propiedad del señor Eloy Falconez perteneciente a la Parroquia San Pedro de Suma del Cantón EL Carmen provincia de Manabí , en el cual se propone a la “Respuesta productiva en ganado lechero alimentados con el pasto *Marandú* (*B. brizantha cv Marandú*) y suplementación estratégica en tres edades de corte” que busca generar alternativas en manejar adecuadamente para el ganado, con la finalidad de incrementar los parámetros productivos y económicos en la ganadería.

El desconocimiento de los sistemas asociados de pastos de gramíneas con suplementación estratégicas no permite una adecuada adaptación y mejora del contenido nutricional de los mismo en el cual equilibrio y compense el requerimiento nutricional en el ganado bovino.

Contribuir al fomento del sector ganadero bovino de la provincia de Manabí; cantón El Carmen, a partir del establecimiento de un programa de gestión sostenible con el uso del pasto *Marandú* (*B. brizantha CV marandú*) y suplementación estratégica en ganadería tropical.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Evaluar la respuesta productiva de la leche en bovinos alimentados con pasto *Marandú* (*B. brizantha cv marandú*) y suplementación estratégica, a tres edades de corte.

Objetivo Específico

- Establecer el consumo de materia seca en bovinos alimentados con pasto *Marandú* y suplementaciones estratégicas en las tres edades de corte.
- Determinar el consumo de materia verde en bovinos alimentados con pasto *Marandú* y suplementación estratégica en las tres edades de corte.
- Medir la productividad de leche (kg) en bovinos alimentados con pasto *Marandú* y suplementación estratégica en las tres edades de corte.

HIPÓTESIS

- Ho (nula). El consumo de pasturas con suplementación estratégica a tres edades de corte no varía en la producción láctea en bovinos en sus tres épocas de lactancia.
- Ha (alternativa). El consumo de pasturas con suplementación estratégica a tres edades de corte varía en la producción láctea en bovinos en sus tres épocas de lactancia.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1 La ganadería en el Ecuador y el sector lechero

LUIS, 2020 manifestó que la ganadería bovina (*Bos Taurus*) en el Ecuador se derivó con los animales introducidos al nuevo mundo en el segundo viaje de Cristóbal Colón en el año 1492; los cuales al principio se ubicaron en la zona costa en lo cual luego fueron trasladados a la zona sierra. En 1902 a partir de los Estados Unidos se importó ganado Holstein en la provincia de Pichincha y en 1942 en el continente europeo se importó el ganado Brown Swiss a la provincia de Chimborazo; razón por la cual el bovino mestizo de esta región tiene predominante una capa marrón oscura.

El sector lechero en Ecuador se centra primordialmente en la zona Sierra, en la actualidad la zona pecuaria representa el 3% del PIB, mientras que en el área lácteo representa un 1,4% aproximadamente. Según información obtenida INEC el área crea trabajo directo al 9% poblacional económicamente activa. Sin embargo, la producción de leche en el territorio aporta a la estabilidad alimentaria, al ser un producto de primera necesidad. El 98,7 % de la demanda nacional es cubierta con la producción local y un consumo per cápita de 100 litros al año. En este sentido, es importante identificar los actores inmersos en el giro de negocio del sector lácteo. (Informe del sector lácteo en Ecuador, 2015)

Gutiérrez, 2018 manifiesta que la materia verde Es el forraje verde o forraje fresco, con el contenido de agua normal o natural. De manera general se considera que un bovino es capaz de consumir entre 10 al 12% de su peso vivo en materia verde. La materia verde (MV) no se utiliza en nutrición animal para calcular y cuantificar el consumo de nutrientes por animal, ya que la cantidad de agua que contiene un alimento es variable y la fracción donde se acumulan los compuestos orgánicos e inorgánicos es en la materia seca (MS). Materia seca Si eliminamos el agua del pasto fresco en la estufa o en un horno microondas, queda como residuo la materia seca (18-25%). Generalmente se estima que el consumo de MS por bovino es 2-3 % de su peso vivo. La NRC (2001) plantea una ecuación con mayor nivel de factores como son: semana de lactación, leche

corregida al 4% y peso vivo del animal, para estimar el consumo de materia seca en función de la etapa de lactación.

La finalidad de la ganadería de leche es conseguir una eficiente conversión de los alimentos en leche, de tal forma que garantice la productividad de la explotación. Los alimentos conforman más del 50% de los costos de un hato lechero, razón por la cual debería manejarse cuidadosamente el funcionamiento de la pradera, es el conjunto de toma de decisiones que el ganadero debe de hacer en funcionalidad del entendimiento de la relación entre pasto y animal para así lograr un aprovechamiento más eficiente del más alto potencial del pasto, al mismo tiempo a una oferta de forraje de alta calidad al animal. La oferta del pasto perjudica a la ingesta de pasto y producción de leche (Carmen & Sarmiento, 2018).

1.2 Producción de leche

La producción de leche hace referencia exclusivamente a la del ganado vacuno. influyen en ella los mismos componentes intrínsecos que en la producción de carne (mano de obra, ingesta de alimentos, alojamiento, costo inicial del animal) y además la mecanización, pues con el ordeño, pero el nivel que influye es distinto pues la mano de obra es de mayor relevancia. De allí el valor que consigue la mecanización, pues con el ordeño mecánico se puede minimizar el trabajo de mano de obra hasta la mitad (Generalidades de la ganadería Bovina, 2012).

Los bovinos son capaces de generar leche en enorme porción, el propósito de la producción lechera es crear la más grande proporción de litros de leche de buena calidad por hectárea al menor costo viable, la producción de leche tiene un monumental potencial. Hay grandes extensiones de tierras donde es posible la explotación ganadera, varios subproductos agrícolas tienen la posibilidad de ser aprovechados exitosamente por el ganado la producción lechera es de monumental trascendencia ya que la leche tiene un elevado costo nutritivo para el ser humano y por el elevado consumo de dicho producto en todo el mundo.

1.3 Componentes de la ganadería lechera

FAO, 2011 manifiesta que la ganadería lechera se basa en cuatro componentes:

- Manejo
- Alimentación
- Sanidad
- Mejoramiento genético

En el cual conocer cada uno de ellos y cómo interactúan entre sí, es de importancia ya que nos permitirá aumentar la cantidad de leche y, por el contrario, el desconocimiento o la mala aplicación de las prácticas, nos dará como resultado vacas enfermas, flacas y con poca cantidad de leche.

1.4 Alimentación del ganado lechero

El bovino forma parte del grupo de los animales correspondientes a la familia de los rumiantes, los que tienen entre sus características convertir en productos de elevada calidad nutritiva materiales que no pueden ser aprovechados por el hombre para su alimentación, entre los bovinos, la vaca especializada en la producción de leche es muy eficiente en convertir la fibra, el nitrógeno y la energía de su dieta en leche. Esto es posible gracias a su sistema digestivo especializado, el rumen es un compartimento que contiene microorganismos bacterianos y protozoarios responsables de la digestión, (Ávila & Gutiérrez, 2010).

1.4.1 Pasto Marandú (*Brachiaria brizantha*)

Brachiaria brizantha es una especie forrajera perenne originaria de África tropical, su crecimiento es suberecto y erecto; hojas largas y altamente palatales que miden entre 15 a 40 cm de longitud y de 6 a 15 cm de ancho, teniendo una altura de 1 a 1,5 m en la cual presenta rizomas cortos de 30 a 40 cm de largo, los

nudos de los tallos son prominentes y poco radicantes cuando están en contacto con el suelo. Se adapta en diferentes tipos de suelos, tanto de texturas arenosas como pesadas y con alta capacidad de retención de humedad, es altamente tolerante al salivazo (chicharrita de los pastos) y compite hábilmente con las malezas hasta erradicarlas. Posee la capacidad de crecer en condiciones de sombra (VARGAS, 2013).

Para Benitez, 2010 es una especie forrajera perenne, prospera en zonas con registros pluviométricos superiores a los 750 mm anuales. Se adapta a distintos tipos de suelo, tanto de texturas arenosas como pesadas y con alta capacidad de retención de humedad, como así también a suelos con PH ácido. Este cultivar no tolera anegamientos. Es altamente tolerante al salivazo (chicharrita de los pastos) y compite hábilmente con las malezas hasta erradicarlas. Muestra capacidad para crecer en condiciones de sombra.

La producción de ***B. brizantha cv marandú*** puede oscilar entre los 8.000 y 10.000 kg de materia seca por hectárea y por año, dependiendo de la fertilidad del suelo y las precipitaciones. La digestibilidad promedio del forraje producido por esta especie es de 66%, con un rango que puede variar entre 56 y 75%, dependiendo de la edad del rebrote. El contenido de proteína bruta promedio es de 10%, oscilando entre 8 y 13%, según la edad del rebrote y la fertilidad del suelo (mayor contenido de Nitrógeno). A mayor contenido proteico del forraje, mayor respuesta animal.

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del pasto Marandú (*B. brizantha cv Marandú*)

Reino	Plantae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoideae
Tribu	Paniceae
Genero	Brachiara

Especie	<i>B. Brizantha</i>
----------------	---------------------

Fuente: (Gonzalez, 2019)

1.5 Consumo de materia seca

El consumo de materia seca es 3 - 4% en relación con el peso corporal, aquellas vacas con mayor consumo de MS tendrán mayor producción de leche. Para sistemas extensivos describe que la carga en vaca/ha está en un rango de 0.8–1.5 con una producción de leche vaca/día de 6-7 kg, mientras que, en un sistema intensivo, alimentadas con gramíneas-leguminosas es de 1-2 vacas/a, con producción 11-13 kg/vaca/día (Campoverde, 2018).

Estrada-López, Avilés-Nova, Estrada-Flores, Pedraza-Beltrán, & Yong-Angel, 2014 determinaron que la estimación del CMS se compleja en sistema de pastoreo en donde más aún que determina estimación concuerde con la realidad, debido a que los animales modifican su alimentación seleccionando deferentes especies o partes de las plantas.

1.6 Consumo de materia verde

Cuando se habla de forraje verde y materia seca es ese mismo pasto sin tomar en cuenta el agua que contiene una vaca debe de comer todos los días la décima parte de su peso en forraje verde (MAGAP, 2014) .

1.7 Suplementación estratégica en bovinos

La suplementación estratégica de los bovinos a pastoreo, debemos conocer el inicio del metabolismo de las proteínas en lo rumiantes y para eso, es fundamental saber que los microbios del rumen tienen dentro principalmente, entre 20-60 % de su sustancia seca a modo de proteína bruta. El contenido promedio de proteína bruta de las bacterias del rumen, como grupo es de 50%, los protozoos son muchísimo más cambiantes en este aspecto, conteniendo aproximadamente el 40% de proteína bruta con variaciones de 20-60% (Mancilla, 2011).

la suplementación con proteína puede solucionar la carencia de energía. Hay veces en que la suplementación directa de energía es necesaria para satisfacer los requisitos energéticos del animal. Según Mc Dosey y Mc Collum se ha concluido lo siguiente:

1. Los niveles de suplementación de carbohidratos tienen que exceder el 0,65% del peso corporal antes de que se vea afectado el pH ruminal hasta el punto en que disminuirá la ingestión y el forraje queda sustituido por la energía, es decir, los niveles de suplementación no deben exceder 3,0 kg. /animal-día para una vaca de 450 kg. Una regla más general y, supuestamente más segura, es que los niveles de suplementación de carbohidratos no deberían exceder 1,8 kg. /animal-día.

2. Un suplemento alto en fibra tiene menos probabilidad de causar una disminución del pH ruminal.

3. Usar suplementos que son menos procesados (maíz entero en vez de molido) para poder reducir la posibilidad de sustitución y aumentar la proteína sobre pasante.

4. Asegurarse que haya suficiente proteína cruda en la dieta total cuando se suplemente con energía.

5. Se tiene que balancear la proteína degradable (urea) y no degradable en la dieta (PSP).

6. Con forraje de baja calidad se debe de usar la proteína cruda para aumentar la ingestión. Con forraje de alta calidad, es necesario la energía apropiada en la ración balanceada para mejorar el desempeño del animal en los aspectos productivos y reproductivos.

7. Es más barato y efectivo empezar temprano con la suplementación.

1.7.1 Pasto Cuba OM – 22 *Pennisetum sp*

Cuba 22 es una planta de abundante aumento, tallos y hojas del todo lisos, no tienen espinas, ni vellosidades. Su aumento es erecto macollante sin embargo su follaje se dobla a partir de edades bastantes tempranas gracias a su exuberante biomasa y alcanza una talla de 1,5 a 1,8; posee hojas bastantes anchas y al mes de sembrada brota de 8 a 10 hijos en el cual su principal primordial es la cantidad de follaje (Clavijo Cabrera, 2016).

Su producción por unidad de área de cultivo o rendimiento de cosecha esta tasado entre 70 y 180 toneladas de forraje fresco por hectárea, rango que varía según la región y época del año. n Produce elevados contenidos en proteína y azúcares. n Para su desarrollo requiere suelos drenados, ácidos y neutros. Uno de las características más importantes que posee es que soporta períodos de sequía prolongados por la profundidad de sus raíces. n Soporta asociaciones con Leguminosas y forrajeras arbóreas.

1.7.2 Clasificación taxonómica

Nombre científico: *Pennisetum sp*

Nombre común: Cuba OM-22

División: Magnoliophyta

Clase: Lilioopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Paniceae

Género: *Pennisetum*

Especie: sp (*P. Purpureum* x *P. Thyphoides*)

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

2.1 Ubicación del ensayo

La investigación se realizará en el sitio Roncón en la Propiedad del señor Eloy Falconez perteneciente a la Parroquia San Pedro de Suma del Cantón EL Carmen provincia de Manabí; en las siguientes coordenadas: Latitud Sur: 0°13'28.966'' - Longitud Oeste 79°29'24.069''.

2.2 Materiales

2.2.1 De Campo:

- ✚ 3 hembras bovina en producción
- ✚ Potreros establecidos de Pasto (galpones de 4x3)
- ✚ Herramientas de cosecha para pasturas
- ✚ Suplementación pasto CUBA 22

2.3 Metodología

se utilizó un diseño de bloques de cuadrado latino 3 x 3 dispuesto como efecto fila (3 bovinos) y tratamiento 3 edades de corte, las tres edades de corte evaluados y utilizados en el ensayo fueron de 20, 25 y 30 , efecto columnas suplementación de 20%, 30% y 40% ; en la siguiente tabla se detalla la Distribución de los tratamientos.

Tabla 1. Distribución de los tratamientos

EFECTO COLUMNAS	EFECTO FILAS		
	VACA 1	VACA 2	VACA 3
Suplement 20%	20	25	30
Suplement 30%	25	30	20
Suplement 40%	30	20	25

2.4 VARIABLES

2.4.1 Dependientes

- ✚ Producción Leche (kg)
- ✚ Consumo de materia seca
- ✚ Consumo de materia verde

2.4.2 Independientes

- ✚ Edad de corte
- ✚ Época de lactancia

2.5 Procedimiento del ensayo

2.5.1 Fase del campo

Se procedió a utilizar una hectárea de potrero, en el cual se realizó un control de malezas con la finalidad de dejar el suelo apto para la siembra a los 15 días se realizó la siembra del pasto Marandú utilizando semillas certificadas, directamente al suelo con una distancia de siembra de 40cm entre plantas y hileras con una profundidad de 2cm.

- Se procedió a las instalaciones de potreros , se estableció galpones de 4x3 en donde cada espacio contaba con comederos y bebederos una vez culminado , posteriormente a los 3 meses de edad de pasto se procedió a realizar los cortes de igualación y se señalaron las parcelas dividiéndolas por tres lotes donde fueros separados por edades de pasto de 20,25 y 30 días en donde cada lote fue dividido en 8 potreros pequeños donde se procedía a cortar a diario el volumen de pasto necesario para cada bovino , se utilizó como suplementación estratégica el pasto CUBA 22 en tres porcentaje de 20%,30% y 40% como ensilaje para luego aplicarle conjuntamente con el pasto marandú en diferentes porcentajes de alimentos para cada bovino.

- Luego de ya tener a los bovinos estabulados se midió el consumo de materia verde en kg, para esto se procedió al corte de pasto de mañana y pesado en las cantidades necesarias para cada bovino, en donde se lo distribuía a los animales en tres secciones mañana, medio día y tarde.
- Para la determinación del consumo de materia fresca, se procedía en la mañana a recolectar el pasto sobrante de cada uno de los bovinos, en cual una vez recolectado era pesado cada uno de estos sobrantes el peso que obtenía se restaba a la cantidad suministrada en donde obtenía el peso total del alimento consumido por cada animal en todo el día.
- En el consumo de materia seca se realizó un cálculo de acuerdo con el peso del animal y el consumo de materia verde, para establecer esto se recolecto una muestra de pasto que se sometió a la estufa donde se obtuvo el volumen de materia seca que tenía el pasto en cada edad tanto en el pasto Marandú y el Cuba 22.
- Ordeño se realizó manualmente una vez recolectada la leche fue pesada todos los días para así obtener el peso en kg diario de la producción de cada animal.
- El trabajo investigativo tuvo una duración de 4 meses donde se realizaron tres repeticiones en las que se hizo corte del pasto, aplicación del alimento a los animales y medición de la producción láctea, en la cual para la toma de datos se otorgaron 5 días de adaptación y 3 días de medición de la muestra de leche

2.5.2 Fase de Laboratorio

- Recolección de las muestras para su análisis bromatológico: de cada parcela se cortó una muestra lo cual se replicó en cada una de las edades del pasto, se tomaron cuatro muestras de pastos de las edades de 20 ,25,30 y del pasto que se utilizó como suplemento Cuba 22 se colocaron en un sobre con su identificación respectivamente de cada una, para luego ser enviadas al laboratorio AGROLAB en la ciudad de Santo

Domingo de los Tsáchilas para la determinación de los diferentes resultados.

2.6 Composición química del pasto

Tabla 2. Composición química del pasto CUBA 22 Y Marandú

VARIEDAD	EDAD	PB	EE	MI	FB	ELNN
CUBA 22	60	10,75 %	2,86 %	13,16 %	36,82 %	36,41 %
MARANDÚ	20	14,56 %	2,02 %	10,39 %	22,3 %	50,19 %
MARANDÚ	25	13,02 %	2,42 %	12,22 %	25,22 %	47,12 %
MARANDÚ	30	11,32 %	2,77 %	12,82 %	30,28 %	42,89 %

EDAD: Edad de pasto; PB: Proteína Bruta; EE: Extracto Etéreo; MI: Materia Inorgánica; FB: Fibra Bruta; ELNN: Extracto Libre de Nitrógeno.

En la tabla 2. se detallan los análisis de la composición química del pasto Marandú y CUBA 22 utilizados en la investigación de la alimentación de los bovinos; en donde fueron realizados por el laboratorio AGROLAB en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas. En el cual el análisis bromatológico se demostró:

- **Proteína bruta:** El pasto Marandú de 20 días tiene los niveles más altos de 14,56 % en donde se demuestra que a un nivel mayor de edad la proteína disminuye.
- **Extracto Etéreo:** Los análisis reportaron que en el pasto Cuba 22 a la edad de 60 días fueron los niveles más altos con el 2,86 %, Materia Inorgánica 13,16 %, Fibra Bruta 36,82%.
- **Extracto Libre de Nitrógeno:** los niveles más altos se presentaron en la edad del pasto Marandú en la edad de 20 días con un 50,19%

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 SEGÚN LA EDAD DE PASTO

Tabla 3. Estudio de la variable con respecto a la edad de pasto

EDAD	CMV		CMS		PROD	
20	51.80	A	9.95	a	5.78	a
25	51.72	A	10.20	a	5.89	a
30	48.34	A	10	a	6.00	a

CMV: Consumo de materia verde; CMS: Consumo de materia seca; PRODUC: Producción láctea.

Analizados los resultados de las variables en las edades de pastos estudiadas, no se encontró inferencias estadísticas.

3.2 SEGÚN EL NIVEL DE SUPLEMENTACIÓN

Tabla 4. Estudio de la variable con respecto a la suplementación del pasto CUBA 22

SUPLEM	CMV		CMS		PROD	
20	43.83	a	8.69	a	6.56	a
30	54.20	a	10.8	a	5.22	b
40	53.83	a	10.8	a	5.89	ab

SUPLEM: Suplementación; CMV: Consumo de materia verde; CMS: Consumo de materia seca; PRODUC: Producción láctea.

Una vez analizados los resultados nos indica que en las tres variables según el nivel de suplementación la variable de consumo de materia verde y consumo de

materia seca no muestra significación en la suplementación aplicada; mas no así en la producción se encontró indiferencias estadísticas ($p < 0,05$) en donde encontramos tres niveles de significación, al suplementar el 20% se obtuvo la mayor producción con 6.56, seguido la suplementación del 30% con 5.22 y finalmente la del 40% con 5.89.

Estrada 2014 investigó el pasto estrella en vacas lechera razas Holstein en pastoreo en donde obtuvo datos de materia seca de 2.9% y 3.3 en el cual en relación con la materia seca son menores a los reportados.

Estudios realizados por Campoverde 2018 en la zona de Azuay estudio la leguminosa trébol blanco y el pasto kikuyo en donde alcanzo un rendimiento de producción de leche/vaca/día de 6.4 kg; en donde tiene una relación con los resultados de la suplementación al 20% de 6.56.

Gutiérrez 2018 estima Generalmente que el consumo de MS por bovino es 2-3 %.

CONCLUSIONES

- En la relación según en las edades de pasto no hubo diferencias estadísticamente entre las edades de corte , en donde la variable de mayor CMS la obtuvo el pasto de 20% con 51.80 , CMV el pasto de 25% con 10.20 Y el pasto de 30 con 6 en producción.
- Referente a las tres variedades según el nivel de suplementación la variable de consumo de materia verde y consumo de materia seca no se encontró significación en la suplementación aplicada, mas no así en la producción se encontró diferencia estadística.
- Se alcanzo la mayor producción en la suplementación aplicada al 20% es la más idóneo con un valor de 6.56.

RECOMENDACIONES

- Sería factible que se tome en cuenta otro tipo de variables de estudios para diversificar en este campo investigativo, a fin de valorar rendimientos y calidad nutricional .
- Al Efectuar pasto de Cuba 22 al 20% como suplemento en la alimentación de los bovinos obtendremos una mayor producción láctea.
- Capacitar a los productores sobre la suplementación estratégica en la alimentación en los bovinos ; lo que permita mejorara la sostenibilidad y reducir costos.
- Realizar nuevas investigaciones con otras variedades de pasto de diferentes edades de corte , comparando la suplementación estratégica.

BIBLIOGRAFÍA

- Benitez. (2010). *Manejo de Pasturas* . Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_meg_atermicas/35-brachiaria_brizantha_cv_marandu.pdf
- Campoverde, E. R. (2018). “*Relación entre la disponibilidad primaria de los pastizales y la producción de leche en vacas al pastoreo, en los sistemas ganaderos en la zona occidental de la provincia del Azuay*”. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30001/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>
- Carmen, C. e., & Sarmiento, M. g. (2018). “*Relación entre la disponibilidad primaria de los pastizales y la producción de*. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30001/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>
- Clavijo Cabrera, O. (2016). *Manual del Forraje PENNISETUM SP. CUBA OM-22 (Pennisetum)*. Obtenido de https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/3592/manual_produccion_forraje.pdf;jsessionid=189E4EB741F872C8BFA120D12DA91E9A?sequence=1
- Estrada-López, I., Avilés-Nova, F., Estrada-Flores, J., Pedraza-Beltrán, P., & Yong-Angel, G. (2014). *ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE PASTO ESTRELLA (Cynodon plectostachyus K. Schum.) POR*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/939/93935728006.pdf>
- FAO. (2011). *Establecimiento de Pasturas para el ganado Lechero* . Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-bc981s.pdf>
- Gonzalez. (01 de 21 de 2019). *Ficha Técnica del pasto Marandú*. Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-marandu-brachiaria-brizantha-cv-marandu/>
- Gutiérrez, R. L.-N.-F. (2018). *Materia verde y Materia seca. Pastos y forrajes del Ecuador siembra y producción de pasturas*, 451. Obtenido de file:///C:/Users/are_b/Downloads/2018%20PASTOS%20Y%20FORRAJE%20DEL%20ECUADOR.pdf
- Informe del sector lácteo en Ecuador*. (2015). Obtenido de <https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/03/Version-publica-informe-sector-de-leche.pdf>
- leche, P. d. (24 de 10 de 2012). *Generalidades de la ganadería Bovina*. Obtenido de

<http://generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2012/10/produccion-de-bovinos-de-leche.html>

LUIS, P. A. (2020). “*CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y PRODUCTIVAS EN BOVINOS MESTIZOS ORIENTADOS A LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN DOS ESTABLOS DE RIOBAMBA, ECUADOR*”. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/4393/condo-plaza-luis-alfonso.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mancilla, L. E. (s.f.). Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion/51-suplementacion_estrategica_de_los_bovinos_a_pastoreo.pdf

Mancilla, L. E. (2011). *Suplementacion Estrategica* . Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion/51-suplementacion_estrategica_de_los_bovinos_a_pastoreo.pdf

VARGAS, R. A. (2013). Obtenido de <https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/61/T.%20AGROP.B.UEA.1026?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXO

Anexo 1. Análisis de varianza en la variable consume de materia verde

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo	332.32	6	55.39	5.3	0.1673	
SUPLEM	207.4	2	103.7	9.92	0.0916	NS
ANIMAL	101.46	2	50.73	4.85	0.1709	
EDAD PASTO	23.45	2	11.72	1.12	0.4714	NS
Error	20.92	2	10.46			
Total	353.23	8				

Anexo 2. Análisis de la varianza en la variable consumo de materia seca

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo	12.41	6	2.07	5.59	0.1596	
SUPLEM	8.56	2	4.28	11.55	0.0797	NS
ANIMAL	3.76	2	1.88	5.08	0.1644	
EDAD PASTO	0.09	2	0.05	0.13	0.8879	NS
Error	0.74	2	0.37			
Total	13.15	8				

Anexo 3. Análisis del (%) de materia verde

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo	22.43	6	3.74	5.72	0.1563	
SUPLEM	12.17	2	6.08	9.31	0.097	NS
ANIMAL	8.84	2	4.42	6.76	0.1288	
EDAD PASTO	1.43	2	0.71	1.09	0.4779	NS
Error	1.31	2	0.65			
Total	23.74	8				

Anexo 4. Análisis del (%) de materia seca

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo	0.84	6	0.14	6.06	0.1484	
SUPLEM	0.5	2	0.25	10.73	0.0853	NS
ANIMAL	0.34	2	0.17	7.32	0.1202	
EDAD PASTO	0.01	2	0	0.12	0.8894	NS
Error	0.05	2	0.02			
Total	0.89	8				

Anexo 5. Análisis de varianza en la variable producción láctea

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo	17.02	6	2.84	78.16	0.0127	
SUPLEM	2.67	2	1.33	36.73	0.0265	*
ANIMAL	14.28	2	7.14	196.68	0.0051	
EDAD PASTO	0.08	2	0.04	1.06	0.4851	NS
Error	0.07	2	0.04			
Total	17.1	8				

Anexo 6. Composición química del pasto CUBA 22 Y Marandú

VARIEDAD	EDAD	PB	EE	MI	FB	ELNN
CUBA 22	60	10,75 %	2,86 %	13,16 %	36,82 %	36,41 %
MARANDÚ	20	14,56 %	2,02 %	10,39 %	22,3 %	50,19 %
MARANDÚ	25	13,02 %	2,42 %	12,22 %	25,22 %	47,12 %
MARANDÚ	30	11,32 %	2,77 %	12,82 %	30,28 %	42,89 %

Anexo 7. Limpieza y medición del área para el ensayo



Anexo 8. Medición del área



Anexo 9. Establecimiento del establo



Anexo 10. Corte del pasto Marandú



Anexo 11. Corte del pasto CUBA 22



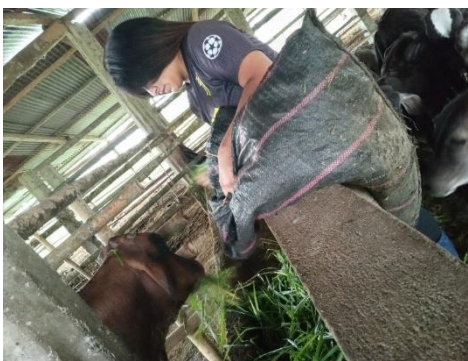
Anexo 12. Peso del pasto



Anexo 13. *Ensilaje del pasto CUBA 22*



Anexo 14. Alimentación de los bovinos



Anexo 15. Toma de las muestras



Anexo 16. Análisis bromatológico del Pasto Marandú de corte de 20 días

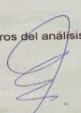
AGROLAB
LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO AGRICOLA

RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. KAREN PALLAROSO	Número Muestra:	7108
Tipo muestra:	PASTO MARANDÚ	Fecha Ingreso:	30/12/2020
Identificación:	20 DÍAS DE CORTE	Impreso:	16/01/2021
		Fecha entrega:	18/01/2021


BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETHEREO	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	23,19	11,18	1,55	8,40	9,45	46,23
Seca		14,56	2,02	10,93	12,30	60,19

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

Calle Río Chanchera N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Atahualpa margen izquierdo)
 Teléfono: 2382-6607

Anexo 17. Análisis bromatológico del pasto Marandú de corte de 25 días.

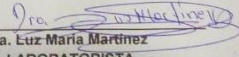



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. KAREN PALLAROSO	Número Muestra:	7118
		Fecha Ingreso:	14/01/2020
Tipo muestra:	PASTO BRACHIARIA	Impreso:	26/01/2020
Identificación:	25 DÍAS DE CORTE	Fecha entrega:	28/01/2020

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	19,73	10,45	1,94	9,81	20,24	37,82
Seca		13,02	2,42	12,22	25,22	47,12

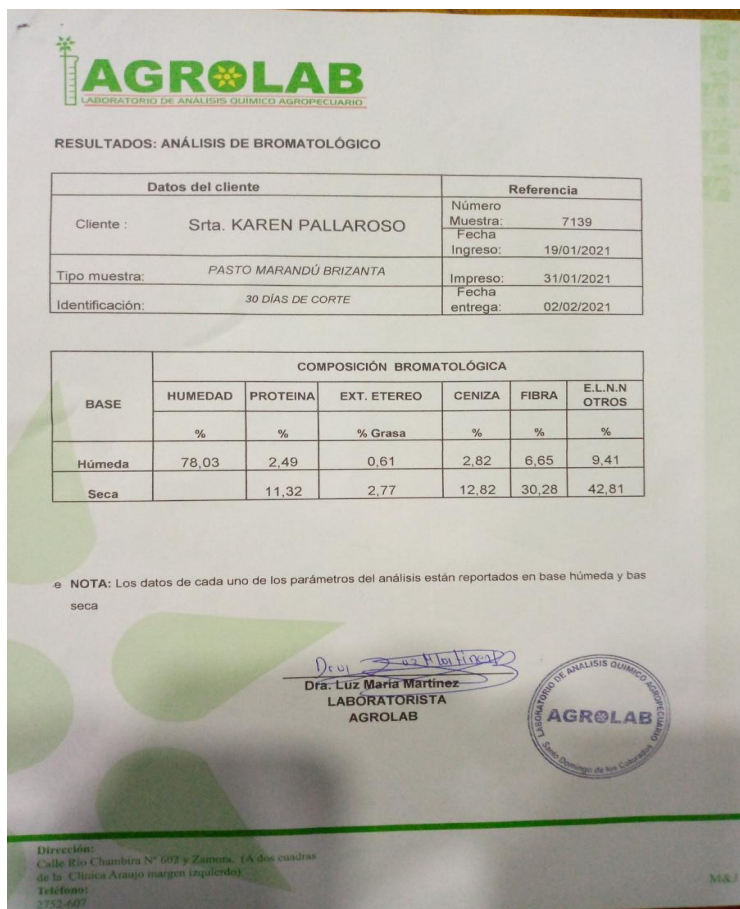
NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca


Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB



Dirección:
Calle Río Chamba N° 802 y Zanora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierda)
Teléfono:
2752-607

Anexo 18. Análisis bromatológico del pasto Marandú de corte de 30 días.



Anexo 19. Análisis bromatológico del Pasto CUBA 22 en la edad de corte de 60 días.

