



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

**CARRERA DE
INGIENERIA AGROPECUARIA**

TEMA

**Efecto de la utilización de lodo de palma, melaza, urea y
banano en diferentes combinaciones para el
engorde de toretes Brahman mestizos**

AUTORA

Gudelia Brunela Quirola Mendoza

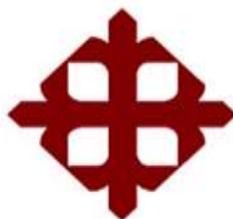
**Trabajo Componente Práctico del Examen Complexivo
previo a la obtención del grado de
INGENIERA AGROPECUARIA**

TUTORA

Ing. Paola Estefania Pincay Figueroa, M.Sc.

Guayaquil, Ecuador

Septiembre de 2020



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente Trabajo Componente Práctico del Examen Complexivo, fue realizado en su totalidad por **Quirola Mendoza Gudelia Brunela**, como requerimiento para la obtención del Título de **Ingeniera Agropecuaria**.

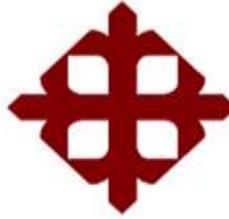
TUTORA

Ing. Pincay Figueroa, Paola Estefania, M.Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Dr. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph.D.

Guayaquil, a los 15 días del mes de septiembre del año 2020



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, QUIROLA MENDOZA GUDELIA BRUNELA

DECLARO QUE:

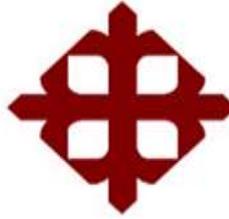
El Trabajo Componente Práctico del Examen Complexivo, **Efecto de la utilización de lodo de palma, melaza, urea y banano en diferentes combinaciones para el engorde de toretes Brahman mestizos**, previo a la obtención del título de **Ingeniera Agropecuaria**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo Componente Práctico del Examen Complexivo referido.

Guayaquil, a los 15 días del mes de septiembre del año 2020

AUTORA

Quirola Mendoza Gudelia Brunela



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

AUTORIZACIÓN

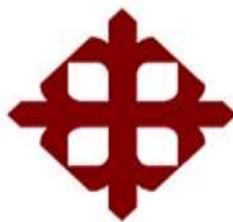
Yo, Quirola Mendoza Gudelia Brunela

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo Componente Práctico del Examen Complexivo, **Efecto de la utilización de lodo de palma, melaza, urea y banano en diferentes combinaciones para el engorde de toretes Brahman mestizos**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 15 días del mes de septiembre del año 2020

AUTORA

Quirola Mendoza Gudelia Brunela



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo Componente Práctico del Examen Complexivo “**Efecto de la utilización de lodo de palma, melaza, urea y banano en diferentes combinaciones para el engorde de toretes Brahman mestizos**”, presentado por la estudiante **Quirola Mendoza Gudelia Brunela**, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0% de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	Quirola-Mendoza. UTE A-2020. Efecto de la Utilizacioin de lodo de palma, melza y urea.. - Revisioin RT 28- 08.docx (D78787168)
Presentado	2020-09-08 10:28 (-05:00)
Presentado por	gudelia_quirola@hotmail.com
Recibido	noelia.caicedo.ucsg@analysis.urkund.com
	0% de estas 26 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2020

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D.
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.
Revisora - URKUND

AGRADACEMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de concluir uno de mis sueños y ser mi guía en todo momento, así como también a mi padre Alfonso Leopoldo Quirola Lojas quien me ha acompañado en todo momento desde el cielo.

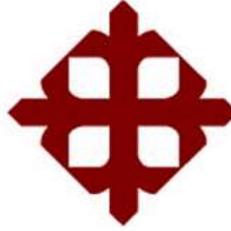
También, agradezco a mi madre y hermana Lynn quienes siempre han estado a lado mío alentándome en todo mío; en especial a mi hermana Gabriela quien ha caminado conmigo durante todo este proceso. A mi abuelo y tíos por brindarme su apoyo que me permiten hoy en día concluir uno de mis anhelos.

Además, a mi tutora la Ing. Paola Pincay Figueroa quien siempre estuvo ahí para brindarme su apoyo en todo momento; al igual que mis compañeros de universidad que recorrieron este camino a mi lado. También, al Ing. Alberto Peñalver que fue un pilar fundamental durante mi aprendizaje. En especial, a Martha Estrada que ha estado junto a mí desde que iniciamos este viaje.

DEDICATORIA

A Dios, por darme la sabiduría y la oportunidad de poder estudiar. A mi padre que está en el cielo y a mi madre que es mi pilar fundamental. También, a mis familiares que sin ellos no hubiese cumplido uno de mis sueños el día de hoy.

En especial, quiero dedicarle este trabajo a quien ha sido mi apoyo incondicional en todo momento, mi hermana Gabriela. Además, a quienes estuvieron conmigo siempre creyendo en mí.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

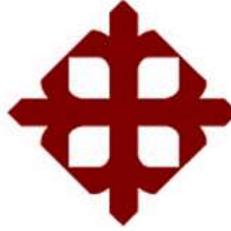
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Pincay Figueroa, Paola Estefania, M.Sc.
TUTORA

Dr. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph.D.
DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Noelia Carolina Caicedo Coello, M.Sc.
COORDINADORA DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CALIFICACIÓN

Ing. Pincay Figueroa, Paola Estefania, M.Sc.

TUTORA

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	2
1.1	Objetivos.....	3
1.1.1	Objetivo general.	3
1.1.2	Objetivos específicos.....	3
1.1.3	Hipótesis.....	3
2	MARCO TEÓRICO	4
2.2	Ganado de carne.....	4
2.3	Sistema digestivo de los rumiantes (Poligástricos).....	5
2.3.1	Boca.....	5
2.3.2	Esófago.....	5
2.3.3	Estómago.....	5
2.3.4	Intestino delgado.....	7
2.3.5	Intestino grueso.....	7
2.4	Digestión de los rumiantes.....	7
2.4.1	Proceso de la rumia.	8
2.5	Buenas prácticas pecuarias (BPP).....	9
2.5.1	Bienestar animal.	9
2.6	Requerimientos nutricionales de los bovinos.....	9
2.6.1	Agua.....	9
2.6.2	Minerales.	10
2.6.3	Lípidos.	10
2.6.4	Carbohidratos.....	10
2.6.5	Proteínas.....	11
2.6.6	Vitaminas.....	11
2.7	Suplementos.....	11
2.7.1	Pasto Saboya (<i>Panicum maximum</i>).....	12
2.7.2	Valor nutricional.	12
2.7.3	Lodo de palma.	13
2.7.4	Banano (<i>Musa x paradisiaca</i>).	13
2.7.5	Melaza.	14
2.7.6	Urea.	15
2.8	Niveles de inclusión de la materia prima.....	16

2.9	Calidad de la materia prima.....	16
2.10	Índices de la medición de la eficiencia del uso de alimento.....	16
2.10.1	Consumo de materia seca por día.	17
2.10.2	Conversión alimenticia.	17
2.10.3	Ganancia de peso diario.	17
3	MARCO METODOLÓGICO	19
3.1	Ubicación del ensayo.....	19
3.2	Características climáticas	19
3.3	Materiales	20
3.3.1	Materiales químicos	20
3.3.2	Materiales biológicos.....	20
3.3.3	Materiales vegetativos	20
3.3.4	Equipos	20
3.3.5	Materiales	21
3.4	Manejo del ensayo	21
3.5	Manejo de los animales en el estudio.....	22
3.5.1	Selección de los animales.....	22
3.5.2	Manejo sanitario.....	22
3.6	Tipo de diseño	23
3.7	Tratamientos.....	23
3.8	Diseño experimental	24
3.9	Análisis funcional	25
3.10	Variables.....	25
3.10.1	Dosis de los tratamientos.	25
3.10.2	Ganancia de peso.	25
3.10.3	Peso inicial (kg).....	25
3.10.4	Peso final.	26
3.10.5	Ganancia de peso total (kg).	26
3.10.6	Ganancia diaria de peso (kg).	26
3.10.7	Consumo de materia seca (kg/MS).....	26
3.10.8	Consumo promedio de ración tratamiento (kg/MS).....	26
3.10.9	Conversión alimenticia (kg/MS/kg GPD).	27
3.10.10	Costos de producción.	27
3.11	Hipótesis estadística.....	27

3.11.1 Dosis de los tratamientos.....	27
3.11.2 Ganancia de peso.....	27
4 RESULTADOS ESPERADOS.....	28
4.1 Académico.....	28
4.2 Técnico.....	28
4.3 Económico.....	28
4.4 Participación Ciudadana.....	28
4.5 Científico.....	28
4.6 Tecnológico.....	29
4.7 Social.....	29
4.8 Ambiental.....	29
4.9 Cultural.....	29
4.10 Contemporáneo.....	29
5 DISCUSIÓN.....	30
5.1 Periodo de adaptación.....	30
5.2 Dosis de los tratamientos.....	30
5.3 Ganancia de peso.....	31
5.4 Peso inicial y final (kg).....	33
5.5 Ganancia diaria de peso (g).....	34
5.6 Consumo de materia seca (kg/MS).....	35
5.7 Conversión alimenticia (kg/MS/kg GPD).....	36
5.8 Costos de producción.....	37
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
6.1 Conclusiones.....	38
6.2 Recomendaciones.....	39

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química del pasto Saboya (<i>Panicum maximun</i>)	12
Tabla 2. Composición nutricional del lodo de palma	13
Tabla 3. Composición química del banano (<i>Musa x paradisiaca</i>)	14
Tabla 4. Composición en porcentaje de los componentes de la melaza	15
Tabla 5. Composición química de la urea (%)	15
Tabla 6. Cantidad de alimentación para el ganado bovino	16
Tabla 7. Plan sanitario del ganado vacuno de carne	23
Tabla 8. Tratamientos y dosis de la dieta de engorde a base de lodo de palma, urea, banano y melaza.	24
Tabla 9. Análisis de varianza (ANOVA) que se utilizará para el diseño experimental	25

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Ubicación geográfica de la hacienda El Guayabo	19
--	----

RESUMEN

El Ecuador es un país destacado por ser agropecuario, uno de los sectores con mayor producción es la ganadería de carne, donde se buscan fuentes de materia prima que se les pueda dar un valor agregado para que tengan una mejor rentabilidad. Así mismo, incrementar el peso del bovino para obtener una mejor eficiencia en la conversión alimenticia por esto se brinda una alternativa de dieta a base de lodo de palma, banano, melaza y urea en diferentes dosis para conocer su efectividad en el cantón Valencia, Quevedo, de la provincia de Los Ríos. Se utilizarán cuatro tratamientos, uno de ellos es testigo. En el T1 se utilizará 9 horas de pastoreo de Pasto Saboya (*Panicum maximum*) + 40 g urea + 15 kg banano + 5 kg lodo de palma + 1/2 kg melaza, el T2 aumenta la dosis de 80 g de urea, 20 kg de banano y 10 kg de lodo de palma y el T3 tiene 120 g de urea, 25 kg de banano y 15 kg de lodo de palma. Dentro de las investigaciones, se han tenido resultados satisfactorios al momento de incluir lodo de palma y banano en las dietas de engorde para bovinos.

Palabras clave: Ganancia de peso, conversión alimenticia, lodo de palma, banano, urea y melaza.

ABSTRACT

Ecuador is a country that stands out for being an agricultural country. One of the sectors with the highest production is the meat industry, where people look for sources of raw materials that can give them an added value so that they have a better profitability. Likewise, to increase the weight of the cattle in order to obtain a better efficiency in the food conversion a diet alternative is offered based on mud of palm, banana, molasses and urea in different doses to know its effectiveness in the canton Valencia, Quevedo, of the province of Los Rios. Four treatments will be used, one of which is a witness. In T1 we will use 9 hours of grazing of Savoy grass (*Panicum maximun*) + 40 g urea + 15 kg banana + 5 kg palm mud + 1/2 kg molasses, T2 increases the dose to 80 g urea, 20 kg banana and 10 kg palm mud and T3 has 120 g urea, 25 kg banana and 15 kg palm mud. Within the investigations, satisfactory results have been obtained when including palm and banana mud in the fattening diets for cattle.

Keywords: Weight gain, feed conversion, palm oil sludge and palm, banana, urea and molasses.

1 INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país destacado por su gran variedad de biodiversidad que posee, lo cual permite que su primera fuente de ingreso sean los productos pecuarios y agrícolas. De acuerdo al Banco Central del Ecuador (2019), la agricultura en el Ecuador aumentó un 0.1 %, con un aumento del 3.8 % en cultivos agrícolas y un 2.1 % en la reproducción de animales. Una de las grandes producciones del país, es en el área de la ganadería donde se buscan nuevas dietas para disminuir costos de producción y realizar el engorde en los animales en un menor tiempo.

Gran parte de la producción ganadera, son de microempresas donde utilizan el sistema extensivo debido a que el pasto es la fuente de alimentación más económica. Por esto, se brinda una nueva alternativa de un sistema semi intensivo donde los animales pueden pastorear y se suplementarse con una dieta para así lograr una mayor ganancia de peso en un menor tiempo determinado.

La materia prima que se genera en el país, la mayoría es para exportación sin embargo esta materia prima también puede ser utilizada como una fuente de energía para los animales que se encuentran en estado de producción. Por esto, se busca darle un valor agregado aquellos productos que son de gran beneficio para el engorde de los animales, así como lo es el banano y lodo de palma.

Por esta razón, es importante poder conocer cuáles son los requerimientos nutricionales que necesita un bovino para lograr un desarrollo óptimo. Además, de realizar un análisis económico de la dieta para hacer una comparación entre el peso ganado y el costo de producción.

Es importante realizar este tipo de investigaciones para generar nuevas alternativas al sector agropecuario de fuentes de alimentación en

sistemas semi intensivo. Esta fuente de investigación no solo ayudará al sector ganadero desarrollarse, sino también dará un aporte a la economía del país debido a la gran demanda de cárnicos que tenemos.

Con base a estos antecedentes, esta investigación persigue los siguientes objetivos:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

- Evaluar el efecto de la utilización de lodo de palma, melaza, urea y banano en diferentes combinaciones para el engorde de toretes mestizos.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Evaluar cuál de las dosis de la dieta es la más recomendable para el engorde de toretes Brahman raza mestiza.
- Comparar la ganancia de peso diario de los toretes con los diferentes tratamientos.
- Determinar la eficiencia del índice de conversión alimenticia de la dieta de engorde con toretes Brahman raza mestiza.
- Analizar económicamente cada uno de los tratamientos para identificar su rentabilidad.

1.1.3 Hipótesis

- Hipótesis nula: La dieta de lodillo de palma, melaza, urea y banano en diferentes dosis en toretes de engorde, no reducirán costos de producción ni influirán en el incremento de peso de los toretes.
- Hipótesis alternativa: La dieta de lodillo de palma, melaza, urea y banano en diferentes dosis en toretes de engorde, si reducirán costos de producción e influirán en el incremento de peso de los toretes.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Sistema de pastoreo semi-intensivo

El sistema de pastoreo semi intensivo es aquel en el cual se usa de manera simultánea el sistema intensivo y extensivo, donde se irá alternando de acuerdo a las condiciones climáticas y el estado fisiológico del animal (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2012, p. 1).

Es importante mencionar que este tipo de sistema al principio como se integran dos tipos de sistemas los costos de producción inicial pueden ser un poco elevados. El pastoreo semi intensivo cuenta con una alimentación basada en forraje y en darle suplementos al ganado con el objetivo de optimizar el uso de los potreros para no desgastar el suelo (Gestión Social en Ecosistemas Forestales Andinos [ECOBONA], 2011, p. 9).

2.2 Ganado de carne

De acuerdo a Agropesa (2016, p. 1) en el Ecuador se encuentran dos tipos de ganadería para la producción de las cuales se encuentra la ganadería lechera y la ganadería de carne, donde prevalecen las razas de origen indio comúnmente llamadas Cebú (*Bos indicus*). Estas razas su linaje va dirigido a la producción de carne, no obstante, se han introducido razas de origen europeo (*Bos taurus*) que también son consideradas razas productoras de carne, entre ellas se encuentran Angus, Charolaise, Simmental, entre otras.

La principal razón para la introducción de estas razas es para realizar los cruces con los *Bos indicus*, dando como resultado las primeras descendencias (F1) que son resistentes a los trópicos sin perder sus características físicas de los *Bos taurus* para un buen desarrollo de musculatura lo cual sería difícil de encontrar en los cebú sin un cruce (Agropesa, 2016, p. 1).

2.3 Sistema digestivo de los rumiantes (Poligástricos)

El sistema digestivo de los bovinos está conformado por: la boca, esófago, un estómago conformado por cuatro partes el rumen, retículo, omaso y abomaso, intestino delgado y el grueso (Pereira et al., 2011, p. 18).

2.3.1 Boca.

La cavidad bucal de los bovinos está conformada por 32 dientes, donde seis son incisivos y dos caninos en la parte delantera e inferior. No poseen incisivos en la parte superior, sino que cuentan con una almohadilla dental, tienen seis pre molares y seis molares en la parte superior e inferior de la mandíbula dando un total de 24 molares (Hall y Silver, 2009, p. 2).

Dado que sus dientes tienen como función principal actuar como molares, los bovinos utilizan su lengua para poder agarrar los alimentos para luego a través de los incisivos y la almohadilla dental poder alimentarse. Durante todo este proceso la saliva será integrada en el proceso ya que esta permite mantener el alimento húmedo para así desintegrarlo. Los bovinos producen entre 20 a 35 galones de saliva diaria, la cual también contiene bicarbonato de sodio que permite mantener el rumen en un pH neutro (6.5 – 7.2) para un buen crecimiento microbiano (Hall y Silver, 2009, p. 2).

2.3.2 Esófago.

Pereira et al. (2016, p. 35), indica que en el esófago el bolo alimenticio que ha sido deglutido pasa junto con la saliva a la faringe la cual se une con el estómago. Su función principal es cuando los bovinos están en etapa de lactación, la leche que es ingerida no pasa al retículo o al rumen y así se previene la fermentación de bacterias. Por otro lado, también se encarga de mandar el bolo alimenticio hacia el estómago a través del peristaltismo.

2.3.3 Estómago.

Los bovinos son animales poligástricos, donde su estómago tiene forma de saco el cual inicia en el extremo del esófago y termina en el

duodeno. Cuentan con un estómago que se encuentra dividido en cuatro partes que cumplen diferentes funciones (García y Gingins, 1969, p. 1).

2.3.3.1 Rumen.

Según la Universidad de Minnesota (2018, p.1) el rumen se encuentra en la parte izquierda del animal, además de ser la división más grande del estómago representando el 80 % que consta de varios sacos. En esta parte, la vaca puede abarcar entre 25 galones o más de alimento por esto que una de las funciones del rumen es actuar como un depósito de almacenamiento o de almacenamiento para la alimentación. Por otro lado, también funciona como un tanque de fermentación anaeróbico ya que este favorece al desarrollo de microbios que se fermentan y producen ácidos grasos volátiles (AGV).

2.3.3.2 Retículo.

Este es el primer compartimiento del estómago, su estructura es la de un tejido similar a la de un panal de abejas. Entre el retículo y el rumen se encuentra un pliegue que hace parecer que estuviesen juntos, sin embargo, son compartimientos diferentes (Leclerc, 2016, p. 7).

Los alimentos que son pesados o densos van directamente a este compartimiento, ya que una de sus funciones es atrapar objetos extraños que hayan sido ingeridos por los bovinos. Los alimentos que ingresan luego son regurgitados y remasticados por el bolo alimenticio (Leclerc, 2016, p. 7).

2.3.3.3 Omaso.

Gracias a la Hall y Silver (2009, p. 3) este es el tercer compartimiento del estómago de tamaño pequeño, que está conformado por varios pliegues musculares, también es conocido como libro debido a su estructura con varios pliegues. Se encarga de la absorción de agua y otras sustancias del contenido digestivo como minerales y ácidos grasos volátiles. Además,

reduce el tamaño de las partículas para que puedan ser dirigidas al abomaso.

2.3.3.4 Abomaso.

Acorde a la Universidad de Minnesota (2018, p.1), el abomaso se lo considera como el verdadero estómago ya que funciona casi igual al de los animales monogástricos, donde sus compartimientos está revestido de glándulas. Estas glándulas son las encargadas de liberar ácido clorhídrico y enzimas digestivas que son las encargadas de descomponer los alimentos, especialmente de las proteínas.

2.3.4 Intestino delgado.

El intestino delgado consta de tres elementos: el duodeno, el yeyuno y el íleon; el cual mide aproximadamente 20 veces la longitud del animal. Es el encargado de recibir las secreciones provocadas por las enzimas digestivas, recibir las secreciones digestivas del páncreas e hígado, realizar la digestión enzimática de las proteínas, carbohidratos y lípidos. También, es el que completa la mayor parte del proceso digestivo y absorbe muchos nutrientes a través de las vellosidades (Pereira et al., 2011, p. 22).

2.3.5 Intestino grueso.

Es la última parte del tracto por la cual pasan los alimentos no digeridos. Se encuentra dividido en el ciego, colon y recto, una de sus funciones es realizar la descomposición de las sustancias que no son digeribles ni absorbibles a través de las bacterias saprófitas (Pereira et al., 2011, p. 23).

2.4 Digestión de los rumiantes

El Instituto Nacional Tecnológico (2016, p. 43) menciona que la digestión es el proceso en el cual los alimentos que son complejos son transformados a compuestos químicos que son más fáciles de poder ser

absorbidos. Este permite que haya un correcto funcionamiento en el crecimiento y producción de los rumiantes.

El proceso de la digestión comienza cuando el alimento ingresa por la boca y es masticado para reducir el tamaño de las partículas que se dirigen hacia el rumen y retículo donde ocurre la fermentación a través de la digestión microbiana. Estos microorganismos son los encargados de descomponer los carbohidratos y producir proteínas para satisfacer las necesidades de energía de los ácidos grasos (Pereira et al., 2011, p. 11). Es ahí, donde se realiza el proceso de la rumia:

2.4.1 Proceso de la rumia.

Es el proceso de regurgitación del bolo alimenticio que va seguido de la remasticación, reensalivación y una nueva deglución. La estimulación para iniciar la rumia se da con el contacto de partículas gruesas en la pared ruminal, la cual produce una contracción del retículo. El bolo se regurgita aproximadamente 130 g con una mezcla de líquidos. Por otro lado, la remasticación tiene una duración de 25 a 60 segundos con movimientos entre 30 a 80 en la mandíbula. Después de un minuto, el bolo es re ingerido y vuelve al rumen dando como resultado un bolo recién consumido, con la característica que este se encuentra más descompuesto. El tiempo de demora de la rumia dependerá de la dieta del animal, normalmente el tiempo es entre 7 a 11 horas por día (Gingins y García, 1969, p. 1).

Este proceso es de gran importancia ya que permite que disminuya el tamaño de las partículas ingerida y así aumentar la fermentación microbiana. Otra característica de este proceso es que sucede cuando el rumiante se encuentra en descanso y no injiere alimentos. (Instituto Nacional Tecnológico, 2016, p. 45).

2.5 Buenas prácticas pecuarias (BPP)

Las buenas prácticas pecuarias son varios procedimientos, actividades, condiciones y controles que se aplican en la producción de animales, con el objeto de disminuir los riesgos asociados a agentes físicos, químicos o biológicos (La Organización Mexicana de Certificación Ganadera y Alimentaria, 2017, p.1).

2.5.1 Bienestar animal.

De acuerdo a SENASA (2015, P.15), el bienestar animal se lo puede definir como la forma en el que el animal afronta las condiciones que se encuentran en su entorno, por esto deben de encontrarse en ambientes con una buena sanidad y disponibilidad de alimentos para disminuir riesgos (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria [SENASA], 2015, p.15)

Es importante que el animal cuente con las cinco libertades básicas para el su bienestar que son: libre de hambre, sed y malnutrición, libre de miedo y estrés, libre de dolor, lesión y/o enfermedad y libre para manifestar un comportamiento natural, contribuyendo al bienestar del animal y así la maximización de su productividad (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria [SENASA], 2015, p.3).

2.6 Requerimientos nutricionales de los bovinos

Los requerimientos nutricionales son aquellas cantidades y tipos de alimentos que son requeridos para satisfacer las necesidades del animal. Dentro de los tipos de alimentos para alimentar el ganado se encuentran los forrajes, granos y subproductos, además de estos se le debe proveer agua, energía, vitaminas, minerales y proteínas (Pereira et al., 2011, p. 19).

2.6.1 Agua.

En el 2011, ECOBONA indicó que el agua en los bovinos es de suma importancia debido que estimula el apetito, ayuda a la digestión y aumenta la

producción de leche. Normalmente una vaca debe consumir a diario aproximadamente entre 50 a 60 litros en cambio en los terneros estos deben consumir entre 15 a 20 litros (Gestión Social en Ecosistemas Forestales Andinos [ECOBONA], 2011, p. 1).

2.6.2 Minerales.

Los minerales conforman entre el 4 a 5 % del peso vivo del animal, donde para la alimentación de ganado vacuno se han analizado los 21 elementos (Ciria, Villanueva y García, 2005, p. 50).

Los minerales se dividen en microelementos y macroelementos. Los macroelementos tienen altos requerimientos y consumos (g/kg), en este grupo se encuentran calcio, fósforo, magnesio, potasio, sodio, cloro, azufre. Por otro lado, están los microelementos que tienen un peso atómico y requerimientos en menores cantidades (mg/kg), este grupo lo conforma hierro, selenio, cobre, cloro, manganeso, zinc, molibdeno, cobalto, entre otros (Weiss y Spears, 2006, P. 473).

2.6.3 Lípidos.

Los lípidos en las dietas se pueden presentar de diferentes formas que son importantes para la utilización de grasa como por su impacto sobre los componentes de la ración. Es importante que en una dieta el porcentaje de este no sea mayor a un 8 % dado que puede traer efectos negativos en el porcentaje de grasa del animal. En el proceso digestivo de los animales, los ácidos grasos son liberados en el rumen estos tienen adherirse a las partículas de alimentos y a los microorganismos para evitar que el proceso de fermentación aumente (Van Lier y Regueiro, 2008, p. 24).

2.6.4 Carbohidratos.

Los carbohidratos son la mayor fuente de energía que se encuentra en la dieta del animal. Su función principal consiste en proveer energía a los microorganismos del rumen y del animal. Por otro lado, estos carbohidratos

fibrosos son importantes en la digestión para mejorar la rumia a través de la estimulación de la rumia, incrementar los flujos de salivación del rumen y finalmente estimular las contracciones ruminales (Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2006, p. 4).

2.6.5 Proteínas.

Las proteínas pueden ser sintetizadas por las bacterias del rumen para ser utilizadas más adelante cuando se dirigen al abomaso y el intestino. Los fermentadores post-gástricos tienen la función de poder fermentar las proteínas que no fueron degradadas en el paso del estómago al intestino delgado, sin embargo, la proteína bacteriana que se forme en esta área no puede ser aprovechada y es expulsada por las heces perdiendo la cantidad de proteínas asimiladas por el animal (Van Lier y Regueiro, 2008, p. 20).

2.6.6 Vitaminas.

Las vitaminas son los compuestos orgánicos que tienen como función ser partícipe de las reacciones químicas en el cuerpo, aunque se requiera en pocas cantidades. Las vitaminas se dividen en hidrosolubles y liposubles (Campos, 2015, p. 5).

Las vitaminas liposolubles A, D, E y K, pasan por la mucosa intestinal, estas pueden mezclarse con las proteínas y pasar a formar parte de las lipoproteínas. Las hidrosolubles se pueden absorber de manera fácil por simple difusión, y son importantes para aumentar la velocidad del catálisis (McDonal, Edwards, Greenhalgh, Morgan, Sinclair y Wilkinson, 2011, p. 158-159).

2.7 Suplementos

Los suplementos son aquellos que se le añade a la alimentación de pastoreo para complementar las deficiencias que presentan los pastos de minerales, proteínas u otro requerimiento que necesite el animal. Al momento de hacer uso de estos suplementos se debe considerar que sean

rentables (Gestión Social en Ecosistemas Forestales Andinos [ECOBONA], 2011, p. 13).

2.7.1 Pasto Saboya (*Panicum maximum*).

El pasto Saboya se encuentra en climas cálidos, que tiene precipitaciones mayores a 1000 mm anuales. Toleran sombra y suelos ácidos, suelen recuperarse rápido ante quemaduras sin embargo no resiste los encharcamientos ni sequías en etapas largas. Este pasto comúnmente se lo utiliza en pastoreo, cortes, ensilaje y henificación, tiene buena adaptabilidad para asociarse con leguminosas lo que permite crear un banco de proteínas que son indispensables para la nutrición del animal (Vela, 2015, p. 14).

2.7.2 Valor nutricional.

De acuerdo al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (2011), menciona que el pasto Saboya tiene buena adaptación en los animales ya que sus forrajes alcanzan altas producciones de pasto que tenga mejor palatabilidad. Los valores nutricionales de proteína, minera y digestibilidad de la materia seca dependerán de la edad. Mientras más tierno sea el pasto sus valores nutricionales serán más elevados ya que cuando alcanza la madurez su palatabilidad disminuye y el consumo voluntario.

Tabla 1. Composición química del pasto Saboya (*Panicum maximum*)

Espece	Proteína cruda (%)	Materia seca (%)	Digestibilidad in vitro de la MS (%)
<i>Panicum maximum</i> enano	9.72	18	53.99

Fuente: INIAP (2011).

Elaborado por: La Autora

2.7.3 Lodo de palma.

El lodo de palma es un subproducto que se lo obtiene a través de los residuos de la extracción del aceite de palma africana (*Elaeis guineensis*). Este cultivo lo se encuentra en zonas tropicales, y su proceso de para obtener lodo de palma es por la decantación de la misma, que da como resultado un producto de masa color café amarillento, tiene buen olor y tiene una palatabilidad favorable para los animales (Zurita, 2011, p. 13).

2.7.3.1 Valor nutricional.

En la Tabla 2 se observan la composición nutricional del lodo de palma de acuerdo a lo reportado por Extractora La Joya en 2015.

Tabla 2. Composición nutricional del lodo de palma

Contenido	Base húmeda	Base seca
Contenido graso (%)	3.87	17.94
Proteína MIN (%)	4.67	21.66
Fibra (%)	7.85	36.41
Cenizas (%)	2.71	12.59
Humedad MAX (%)	78.44	0

Fuente: Extractora La Joya (2015).

Elaborado por: La Autora

2.7.4 Banano (*Musa x paradisiaca*).

El banano es una fuente de energía, en el Ecuador la producción de banano de calidad para exportación es aproximadamente 6 millones de toneladas. Sin embargo, no toda la producción de una bananera es dirigida hacia la exportación ya que cuenta con el banano de rechazo que es entre 1.8 a 2.4 millones de toneladas la cual puede ser implementada en la dieta de engorde para la producción animal (Garcia, Henry, Schulmeister, Benítez, Ruiz, Cuenca, Ponce y DiLorenzo, 2015, p. 77).

2.7.4.1 Valor nutricional.

De acuerdo a Monreal (2018), el banano por cada 100 gramos contiene 26.2 g de hidratos de carbono, 2.3 g de fibra, 387.5 mg potasio y 18.2 mg de calcio.

Tabla 3. Composición química del banano (*Musa x paradisiaca*)

Energía (kcal)	Energía (kJ)	Humedad promedio	Proteína promedio
88	366	75.3	1.5

Fuente: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (2015).

Elaborado por: La Autora

2.7.5 Melaza.

La melaza es uno de los subproductos de la azúcar que sirve de suplemento nutricional dado que lo transforman en una fuente de energía por excelencia. Estimula el desarrollo de protozoarios ciliados que son los encargados de absorber de manera directa los azúcares para retener energía y se disminuya para el crecimiento bacteriano. Se ha utilizado como suplemento para los bovinos que salen a pastorear, donde se les suministra entre 0.5 a 3 kg al día por animal, esto dependerá del pasto que se suministre (García et al., 2015, p. 4).

2.7.5.1 Valor nutricional.

En la siguiente tabla se puede observar los valores nutricionales que tiene la melaza tanto en composición porcentual como el porcentaje de materia seca de azúcar.

Tabla 4. Composición en porcentaje de los componentes de la melaza

Composición Química	Composición porcentual (%)	Composición porcentual (% MS de azúcar)
Materia seca	85	-
Proteína bruta	2.75	-
Azúcar (% de la MS)	60	-
Sacarosa (% del azúcar)	-	40
Glucosa (% del azúcar)	-	10
Fructosa (% del azúcar)	-	10

Fuente: García (2015).

Elaborado por: La Autora

2.7.6 Urea.

La urea es un compuesto nitrogenado no proteico, cristalino y sin color. Este puede ser utilizado como fertilizante en las plantaciones ya que proveen nitrógeno a la planta y también como compuesto proteico para los animales poligástricos (Araque, 2001, p. 1).

Se usa en las ganaderías dado que es una fuente de nitrógeno no proteico (NNP) para en las producciones de rumiantes, esto quiere decir, que el nitrógeno usado en estas producciones no deriva de proteínas y se usa en los animales rumiantes para que estos la formen (Pintini, 2017, p. 1).

2.7.6.1 Valor nutricional.

En dietas de bovinos que se excedan de 200 g/d en vacas que pesen 500 kg, ó mayor al 1 % de la MS introducida; ó más del 25 % del nitrógeno total de la dieta, causa toxicidad por exceso de NH_3 (Blas, Mateos y Rebollar, 2003, p. 1).

Tabla 5. Composición química de la urea (%)

Humedad	Cenizas	PB (Nx6.25)	PB soluble	PDIE	PDIN
0.7	0.7	280	280	0	144

Fuente: Blas et al. (2003).

Elaborado por: La Autora

2.7.6.2 Uso de urea en rumiantes.

Cuando se vaya a empezar una dieta que contenga urea primero se debe ir acostumbrando paulatinamente al animal al uso de este suplemento. Por otra parte, la dieta debe de contener altas fuentes de energía y en su uso no se debe sobrepasar la cantidad equivalente al 3 % del concentrado de la ración ni el 1 % en total de materia seca (Pintini, 2017, p. 1).

2.8 Niveles de inclusión de la materia prima

En la siguiente tabla describe la cantidad en kg que el ganado bovino puede consumir diariamente relacionado con su peso.

Tabla 6. Cantidad de alimentación para el ganado bovino

Subproducto	Kg/día animales de 350 kg
Bagazo de caña de azúcar	5 - 10
Banano	3 - 5
Urea	0.1 - 0.2
Melaza	1 - 3

Fuente: Pereira et al. (2016).

Elaborado por: La Autora

2.9 Calidad de la materia prima

Cuando se reciba la materia prima debe de ser inspeccionada y a su vez clasificada antes de añadirla a la dieta de los animales. Es importante que se encuentre en buenas condiciones ya que las vacas son muy selectivas en el momento de ingerir alimentos. No se deben aceptar materias primas que se encuentre contaminadas con hongos o basuras porque puede causar contaminación en el área de producción y enfermedades a los animales. Finalmente, se debe clasificar y organizar la materia prima manteniéndola en lugares frescos para evitar daños (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2015, p. 23).

2.10 Índices de la medición de la eficiencia del uso de alimento

La eficiencia fusiona la relación directa entre las entradas y salidas, alimento consumido y ganancia obtenida entre otros. En la ganadería, la eficiencia es de importancia en la producción, se lo valora en la selección y desarrollo de sus animales. La eficiencia de producción apoya la teoría que los ganados que se encuentran en los corrales de engorde que consumen un mínimo de kilogramo de alimento y producen cantidades elevadas de kilos de carne en el producto, es la más sustentable (Bustamante, 2015, p. 5).

2.10.1 Consumo de materia seca por día.

El consumo de materia seca (CMS), se lo define como la cantidad de alimento en kg de MS/día/animal. Se lo toma en cuenta ya que si un animal se queda sin su ración diaria la tasa de crecimiento predicha sería alterada dando como resultado exceso de alimentos, enfermedades en los animales e incremento de los costos (Reiling, 2011, p. 2).

El ganado consume entre 2 a 3 % de su peso vivo de materia seca diaria. Los animales de menor peso usualmente consumirán mayor cantidad de materia seca en relación a su peso vivo (Reiling, 2011, p. 2).

2.10.2 Conversión alimenticia.

La conversión alimenticia representa el consumo de la materia seca por ganancia de kilo producida. Se utiliza para evaluar la calidad de las dietas, ambiente y las prácticas de manejo sobre la eficiencia en el crecimiento y finalización del animal (Crews, 2005, p. 154).

De acuerdo a Bustamante (2015), la fórmula para calcular la conversión alimenticia es por medio de la siguiente ecuación:

$$CA = \text{Consumo de MS} / \text{GPD}$$

Dónde:

CA = Conversión alimenticia

MS = Materia seca

GPD = Ganancia de peso diaria

2.10.3 Ganancia de peso diario.

La ganancia de peso diario se refiere a al incremento de peso vivo del animal por día, usualmente se expresa gramos/día. Este tipo de cálculo se debe de tomar en cuenta el periodo de tiempo específico de engorde del animal, es decir hasta la etapa de finalización según el criterio del ganadero.

Este indicador ayuda a determinar qué tan rápido el animal gana peso y si los suplementos han sido útiles para la dieta.

Según Parish (2013, p. 1) la ecuación para calcular la ganancia de peso diaria es la siguiente:

$$\text{GPD} = (\text{PF} - \text{PI}) / \text{Días o período de alimentación}$$

Dónde:

GPD = Ganancia de peso diario

PF = Peso final

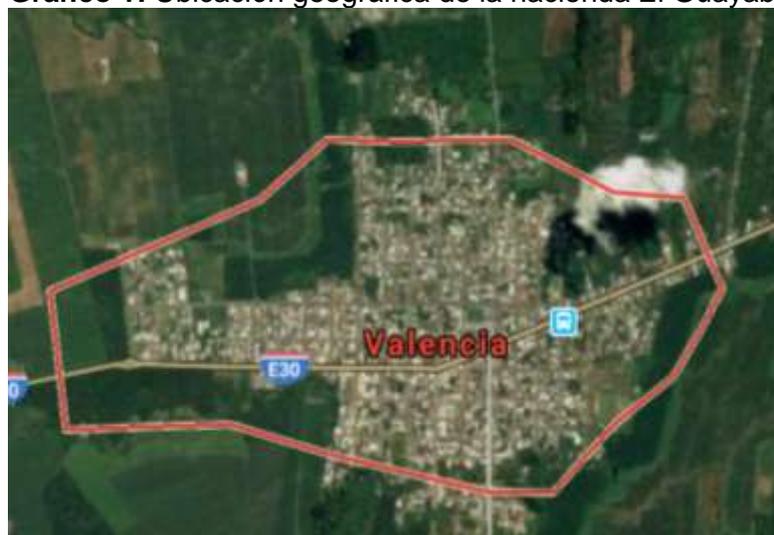
PI = Peso inicial

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación del ensayo

La siguiente investigación se llevará a cabo en la hacienda El Guayabo que se encuentra en el km 4.5 vía Quevedo del catón Valencia, en la provincia de Los Ríos. Geográficamente se encuentra ubicado en las siguientes entre las coordenadas 0°57'09" de latitud sur y 79°21'11" de longitud oeste.

Gráfico 1: Ubicación geográfica de la hacienda El Guayabo



Fuente: Google maps (2020).

3.2 Características climáticas

De acuerdo a Datos Mundial del Clima (2020), en el catón Valencia se encuentra un clima tipo tropical entre cálido y templado, su temperatura puede variar entre 20 a 32 °C. El suelo es un poco elevado, está a 60 metros de altura sobre el nivel del mar. Las lluvias son presentes en la época e invierno, el promedio de precipitaciones es de 905 mm Cuenta con principales ríos como San Pablo, Quindinga, Lulo, Manguilla, que en la época de invierno se vuelven muy caudalosos.

La Hacienda El Guayabo cuenta con un clima tropical, es importante tener en cuenta el clima para saber si es un factor que puede afectar en los

resultados. La unidad experimental, son toretes de carne raza Brahmán mestizos, los cuales son conocidos por tolerar altas temperaturas por esta razón, esta raza puede desarrollarse perfectamente en lugares con climas calurosos. Sin embargo, cuando las temperaturas son mayores a 24 °C los animales disminuyen el consumo de alimentos. Aunque, su eficiencia dependerá de la alimentación que se les provee ya que se ha demostrado que la utilización de gramíneas altas en fibra y su consumo de variedades altas en forraje, permiten que tengan un mejor resultado en su engorde dándole ventajas a las zonas tropicales y subtropicales (Johan y Orozco, 2007, citado por Andrade y Oliva, 2015).

3.3 Materiales

3.3.1 Materiales químicos

- Urea
- Ivermectina al 1 %
- Vitaminas AD₃E

3.3.2 Materiales biológicos

- 40 toretes Brahma mestizos de 18 meses de edad
- Melaza

3.3.3 Materiales vegetativos

- Pasto Saboya (*Panicum maximum*)
- Lodo de palma
- Banano

3.3.4 Equipos

- Báscula
- Balanza analítica

3.3.5 Materiales

- Cuaderno
- Lápiz
- Computadora
- Machete
- Cámara fotográfica

3.4 Manejo del ensayo

La investigación consiste en suministrar tres tratamientos diferentes a un grupo de 40 toretes de raza Brahman mestizos de 18 meses de edad, los cuales serán distribuidos en tres grupos experimentales.

El periodo experimental tendrá una duración de 45 días, en donde los primeros 15 días serán para la adaptación de los animales a la dieta.

Se evaluará la ganancia de peso de un grupo homogéneo de toretes raza Brahman. El análisis de homogeneidad de poblaciones consiste en dividir una población en subpoblaciones y estudiar si la distribución de una o varias variables aleatorias es la misma en todas ellas (Peña y Romo, 1997, citado por Fajardo, Pérez y Andrades, 2000, p. 1).

Dentro de la investigación se elegirá un lote homogéneo donde las edades varían entre días de nacidos, dando como resultado un lote homogéneo de toretes Brahman con 18 meses de edad. Es importante constar con un lote de este tipo ya que permite tener menor margen de error en los resultados debido que la similitud de edades da un mejor control de las variables a evaluar. Por esta razón, la unidad experimental que se va usar son toretes Brahmán mestizos, con edad de 18 meses que cuenten con un peso entre 450 ± 500 kg.

3.5 Manejo de los animales en el estudio

3.5.1 Selección de los animales.

Se utilizarán 40 toretes raza Brahman mestizos de 18 meses de edad con un peso aproximado de 450 ± 500 kg, los cuales se procederán a identificar o aretar. Estos se van a dividir en cuatro tratamientos, cada uno con 10 toretes seleccionados aleatoriamente.

Uno grupo será testigo, es decir que la dieta consistirá en pastoreo sin suplemento y los demás abarcarán la dieta a base de lodo de palma, banano, melaza y urea en diferentes dosis para evaluar su efectividad.

Los *Bos indicus* tienen la capacidad de adaptarse y tolerar las altas temperaturas y humedad debido a sus características raciales como pelo corto, grueso y denso, capacidad de sudar, pigmentación oscura, entre otras. Además, es una raza que tiene gran resistencia a diversas variedades de insectos que son los responsables en las innumerables enfermedades tropicales lo cual lo hace una unidad experimental adecuada para el trabajo de investigación (Johan y Orozco, 2007, citado por Andrade y Oliva, 2015).

3.5.2 Manejo sanitario

Los 40 toretes de raza Brahman mestizos, antes de ser ingresados como unidad experimental se les colocará una vacuna triple y se los desparasitará con Ivermectina al 1 % con dosis de 1 ml/50 kg de peso vivo por medio de la vía subcutánea. Por otra parte, se suministrará vitamina AD₃E 3 ml por cada animal mediante vía intramuscular.

Antes de empezar a emplear la dieta, se realizará una desparasitación con Ivermectina al 1 %, la cual es importante para prevenir futuras enfermedades que puedan afectar en el proyecto. La dosis del producto debe ser 1 ml por cada 50 kg de peso vivo del animal. También, se les dará la vitamina AD₃E, las cuales son importantes para el desarrollo de los toretes. La vitamina A es una de las más importantes en el ganado

debido a que es esencial para el crecimiento normal ayudando al desarrollo de los huesos. La dosis de la vitamina que se utilizará es de 3 ml por cada torete (Bauer, Rush y Rasby, 2009, p. 16). La presente tabla permitirá tener una guía para el plan sanitario que se debe emplear en ganado de carne.

Tabla 7. Plan sanitario del ganado vacuno de carne

Enfermedades	Período
Aftosa	Cada 6 meses
Brucelosis	Cada 6 meses
Carbón sintomático	Anual
Leptospirosis	Cada 6 meses
Rabia	Cada 6 meses
Garrapatas	Cada 3 meses
Septicemia	Anual

Fuente: Álvarez, 2009, citado por Madera, 2010.

Elaborado por: La Autora

3.6 Tipo de diseño

El tipo de estudio será cuantitativo, de la misma forma que es descriptivo por medio de un método científico deductivo. La investigación será correlacional donde se evaluarán dos variables, por esto es de carácter bifactorial ya que se analizarán las variables de ganancia de peso y dosis del tratamiento (Tabla 8).

3.7 Tratamientos

Se realizarán cuatro tratamientos, donde uno de ellos será un testigo (Tabla 8). Los animales salen a los potreros a las 7am, van a consumir el pasto Saboya (*Panicum maximum*) hasta las 4pm que van a ingresar a los establos a consumir los suplementos de la dieta.

Tabla 8. Tratamientos y dosis de la dieta de engorde a base de lodo de palma, urea, banano y melaza.

Tratamiento	Código	Dosis
T0	S0	Pastoreo (Sin suplemento)
T1	S1	9 horas de pastoreo de Pasto Saboya (<i>Panicum maximum</i>) + 40 g urea + 15 kg banano + 5 kg lodo de palma + 1/2 kg melaza
T2	S2	9 horas de pastoreo de Pasto Saboya (<i>Panicum maximum</i>) + 80 g urea + 20 kg banano + 10 kg lodo de palma + 1/2 kg melaza
T3	S3	9 horas de pastoreo de Pasto Saboya (<i>Panicum maximum</i>) + 120 g urea + 25 kg banano + 15 kg lodo de palma + 1/2 kg melaza

Elaborado por: La Autora

3.8 Diseño experimental

Se utilizará un Diseño Completamente al Azar (DCA) que contará con tres tratamientos y un testigo, cada tratamiento tendrá 10 unidades experimentales las cuales serán evaluadas, dando un total de 40 toretes de raza Brahman mestizos en el estudio.

Los datos se analizarán con el paquete estadístico de InfoStat, mediante un análisis de varianza (ANOVA) y un test para diferenciar las significancias mínimas (Tabla 9).

Tabla 9. Análisis de varianza (ANOVA) que se utilizará para el diseño experimental

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F
Entre tratamientos	$SCE = \sum_{i=1}^a \frac{(y_i)^2}{n_i} - \frac{(y)^2}{N}$	$gle = a - 1$	$CME = \frac{SCE}{gle}$	$\frac{CME}{CMD}$
Error experimental	$SCE = SCT - SCE$	$gld = N - a$	$CMD = \frac{SCD}{gld}$	
Total	$SCE = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^{n_i} (Y_{ij})^2 - \frac{(y)^2}{N}$	$glt = N - 1$		

Fuente: Di Rienzo et al. (2009).

Elaborado por: La Autora

3.9 Análisis funcional

El análisis funcional que se utilizará es la prueba de Tukey al 5 %, con un nivel de significancia estadística del 0.05 y se realizarán las comparaciones sobre los resultados de los tratamientos. Se acepta la hipótesis nula si el p-valor es mayor a 0.05 y se rechaza si es menor a este. Las pruebas a posteriori se utilizarán para identificar las diferencias entre las dosis de los tratamientos y la ganancia de peso del animal.

3.10 Variables

3.10.1 Dosis de los tratamientos.

Cada uno de los tratamientos contará con diferentes dosis de materia prima, por lo cual se realizará una relación entre la ganancia de peso con la dosis de los tratamientos para verificar su efectividad.

3.10.2 Ganancia de peso.

Los animales antes de ser colocados en el área experimental, se les tomarán un registro del peso inicial para poder ser comparado con su peso final y así obtener los cálculos de la ganancia de peso diaria. El registro de los pesajes se lo realizará semanalmente, durante un periodo de 45 días.

3.10.3 Peso inicial (kg).

El peso inicial en kg de los toretes mestizos será medido por una báscula, el día uno de la investigación.

3.10.4 Peso final.

El peso final en kg de los toretes mestizos será medido por una báscula, a los 45 días de la investigación.

3.10.5 Ganancia de peso total (kg).

Será obtenido por diferencia del peso final menos peso inicial, y será al final de la investigación. Mediante la siguiente fórmula se obtendrá el resultado:

$$\text{GPT} = \text{Peso final} - \text{peso inicial}$$

3.10.6 Ganancia diaria de peso (kg).

Para calcular la ganancia diaria de peso se divide la ganancia de peso total para el período de la investigación (45 días). Mediante la siguiente formula:

$$\text{GPD} = (\text{Peso final} - \text{Peso inicial}) / \text{Días o período de alimentación}$$

3.10.7 Consumo de materia seca (kg/MS).

El consumo promedio de materia seca (forraje) será calculado en base al alimento consumido menos el alimento no consumido. Este depende del peso y de la edad, este representa un 3 a 4 % es decir:

$$\text{MS} = (\text{Peso en vivo} * 4 \%) / 100$$

3.10.8 Consumo promedio de ración tratamiento (kg/MS).

Se calculará del promedio de consumo ración del tratamiento, es decir en base a la ración consumida menos la ración no consumida.

$$\text{PRT} = \text{Ración consumida} - \text{ración no consumida}$$

3.10.9 Conversión alimenticia (kg/MS/kg GPD).

Se evaluará a partir del consumo de alimento en materia seca para la ganancia de peso. Mediante la siguiente fórmula se obtienen los cálculos:

$$CA = \text{Consumo de MS} / \text{GPD}$$

3.10.10 Costos de producción.

Se evaluará los precios de la materia prima y la cantidad que se necesita para elaborar las dietas y así identificar el costo de las mismas.

3.11 Hipótesis estadística

3.11.1 Dosis de los tratamientos.

La hipótesis nula ninguna de las dosis de los tratamientos tiene efecto en la ganancia de peso de los toretes Brahman mestizos. En cambio, la alternativa indica que al menos una de las dosis de los tratamientos tiene efecto en la ganancia de peso de los toretes Brahman mestizos.

3.11.2 Ganancia de peso.

En la hipótesis nula ninguno de los toretes Brahman mestizos obtuvo un incremento de peso. A diferencia de la hipótesis alternativa, menciona que al menos uno de los toretes Brahman mestizos obtuvo un incremento de peso.

4 RESULTADOS ESPERADOS

4.1 Académico

Será un ensayo de investigación que servirá de soporte para personas o estudiantes que tengan afines en dieta para bovinos de engorde.

4.2 Técnico

Gracias a los resultados obtenidos en la presente investigación se podrá definir cual de las dosis es la mas recomendada en la dieta a base de lodo de palma, banano, urea y melaza.

4.3 Económico

Los resultados de la investigación nos podrá definir cuál es el tratamiento más rentable para los ganaderos donde obtenga menor costo de producción con una ganancia de peso diaria en los toretes.

4.4 Participación Ciudadana

Al momento del desarrollo de la presente investigación se contará con los vaqueros y trabajadores de la hacienda Guayabo, donde serán partícipes de la investigación y podrán observar todo el proceso de la investigación. Lo cual brindará conocimiento sobre el manejo de dosis de la dieta en bovinos que pueden usarlo como beneficio propio.

4.5 Científico

Por medio de la presente investigación se determinará la dosis de la dieta de los bovinos con mayor factibilidad para el engorde y costos de producción. Los resultados obtenidos podrían ser de ayuda para los estudiantes de las carreras agropecuarias de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

4.6 Tecnológico

La tecnología estadística aplicada permite que los resultados estadísticos tengan validez ya que estos cuentan con respaldos científicos para que se puedan utilizar en trabajos de investigación.

4.7 Social

Gracias a la presente investigación, los ganaderos pueden darle un valor agregado a la materia prima y así utilizarlo como material vegetativo para engordar al ganado. Dando como resultado una ganancia de peso en menor tiempo en bovinos de engorde.

4.8 Ambiental

Se sabe que el Ecuador es uno de los grandes productores de banano, con el cual se le da un valor agregado al banano de rechazo que servirá como alimento para los toretes. Además de aplicar minuciosamente las buenas normas de prácticas pecuarias (BPP).

4.9 Cultural

La metodología aplicada permitirá que los agricultores adopten la dieta presentada en la investigación para su propio beneficio brindándole una mejor calidad de vida a sus familiares.

4.10 Contemporáneo

Se sabe que la dieta en una producción pecuaria representa el 70% de los costos de producción, por ende la siguiente investigación aportará al correcto suministro de alimento para obtener una ganancia de peso rentable.

5 DISCUSIÓN

5.1 Periodo de adaptación

Antes de empezar a integrar la dieta en los toretes se debe tomar en cuenta un periodo de adaptación ya que los toretes están acostumbrados solo al pastoreo. Este periodo de adaptación tendrá una duración de 15 días, donde las raciones deben ir incrementando diariamente para ir adaptando al ganado. Desde el primer bocado la flora microbiana del animal va receptando los nuevos componentes de la dieta, así se evita que el animal tenga un estrés y cambios drásticos de alimentación, lo cual puede llevar a tener problemas digestivos y un total rechazo de la dieta (Intagri, 2009, p. 1). Una vez que haya pasado el periodo de adaptación, se procede a proporcionar los diferentes tratamientos con su respectiva unidad experimental.

5.2 Dosis de los tratamientos

La variable de las dosis de los tratamientos influye en los resultados que se va a obtener. En la investigación realizada por Fernández (2016), en donde se evaluaron dos tratamientos en unidades experimentales de vacas, en el T1 se suministró 4 kg de ensilado de rechazo de banano y pastoreo, mientras que en el T2 se evaluó solo pastoreo; evidenciando los beneficios de la incorporación del ensilado de banano sobre las variables evaluadas.

Por otra parte, Suárez (2011), evaluando vacas Sahiwal mestizas en tres tratamientos con diferentes dosis de ensilado de rechazo de banano (8, 12 y 16 kg/animal/día) y un testigo (no recibió suplementación), reportando que la dosis con un mejor resultado era de 12 kg/animal/día debido a que hay una ganancia de peso y se utiliza menor cantidad de ensilado.

En cuanto a esta variable, Zurita (2011), realizó un trabajo experimental con lodo de palma en novillos Brahman mestizos usando cuatro tratamientos siendo uno de ellos testigo. Los tratamientos cuentan

con 10, 20 y 30 % de MS con lodo de palma, donde se obtuvo resultados positivos dado que los novillos si obtuvieron una ganancia de peso. Aunque, la dosis que mejores resultados obtuvo fue la de 20 % de MS con lodo de palma dando en efecto un peso final de 393.95 kg.

Sin embargo, en el estudio realizado por Zambrano, Kuffo, Alcívar e Intriago (2016), realizaron una inclusión de 2, 5, 8 y 11 kg de lodo de palma más pastoreo en los tratamientos y uno de testigo. Llegaron a la conclusión que mientras más aumenta la dosis de lodo de palma el peso del animal decrece, por ende, se obtuvo mejores resultados en el testigo dando un peso de 417.49 kg mientras que en la dosis de 5 kg alcanzó un peso de 371.21 kg.

De acuerdo a las indagaciones realizadas, Fernández (2016), recomienda que las raciones de banano de rechazo para la alimentación en ganaderías de carne, deba ser de 21 kg de banano fresco por cada 100 kg de peso vivo. Por otro lado, la dosis de urea en bovinos no puede exceder de 200 g/d en vacas de 500 kg o más de 1 % de la MS ingerida debido que causa problemas de toxicidad y disminuye la palatabilidad de la ración ingerida (Cardona, 2017). Así mismo, la melaza en terneros con peso vivo de 35 a 40 kg, se les puede suministrar 45 g diarios, ración que puede incrementar a 900 g diarios cuando a partir de los seis meses de edad (Bavera, 2000).

5.3 Ganancia de peso.

Con respecto a esta variable, Fernández (2016), indica que en un pastoreo con Saboya más el suplemento de ensilado de banano con una dosis de 4 kilos da resultados positivos en el engorde ya que desde su peso inicial hasta el final se obtuvo una ganancia de 61.5 kilos en una unidad experimental de 12 vacas Brahmán mestizas. Sin embargo, es importante mencionar que uno de los tratamientos fue a base de pastoreo con Saboya, el mismo que se usará en el proyecto. Las vacas Brahmán mestizas,

alimentadas solo con pastoreo tuvieron una ganancia de peso de 51.2 kilos en un periodo de 90 días, donde 15 días fueron en periodos de adaptación.

Por otro lado, Moreira (1993), citado por Fernández (2016), indica que obtuvo resultados favorables en la alimentación de vacas del grupo racial 5/8 Holstein + 3/8 Brahman criollo con banano verde, urea, y melaza en pastoreo. Se obtuvo una ganancia de peso de 0.694 ± 0.576 kg, lo cual indica que los suplementos mencionados anteriormente son factores para aumentar el índice de peso en los bovinos.

También, la investigación realizada por Suárez (2011), reporta que el uso del ensilado de banano (rechazado) como suplemento alimenticio más forraje, en una unidad experimental de 36 vacas Sahiwal mestizas, se obtuvo ganancias de peso de 0.211 ± 0.224 kg.

Posteriormente, teniendo como referencia los trabajos de investigación mencionados anteriormente, se puede determinar que con el ensilado de banano más el pastoreo se obtiene resultados positivos sobre la ganancia de peso. Así mismo, en la investigación realizada por Suárez (2011), entre ambas hay una variación de 0.483 ± 0.352 kg, esto se debe a diferentes factores como la raza de la unidad experimental que son de diferentes propósitos.

Por otra parte, la inclusión de lodo de palma en la investigación realizada por Zurita (2011), tuvo un periodo de 147 días los cuales 34 fueron periodo de adaptación. La unidad experimental son 24 novillos Brahman mestizos de 22 meses de edad. De acuerdo a los tratamientos realizados, un testigo y tres tratamientos con inclusión de lodo de palma, se obtuvo un mejor resultado en el T2 que incluye el 20 % de MS con lodo de palma. La ganancia de peso reportada fue de 82.96 kg, no obstante, es importante mencionar que el aumento de peso varía debido a la duración de la investigación.

Por el contrario, la investigación de Zambrano et al. (2016), donde usaron 30 vacas al azar y la duración de la investigación fue de 60 días, reporta que mientras la dosis de lodo de palma aumenta el rendimiento muscular en el animal es menor. Por lo tanto, los tratamientos donde tuvieron mejores resultados fue el testigo que alcanzó un peso de 417.21 kg, este solo estuvo en pastoreo a diferencia de los tratamientos que incluían pastoreo más la inclusión lodo de palma.

5.4 Peso inicial y final (kg).

Respecto a esta variable, en la investigación presentada por Fernández (2016), utilizó el suplemento de 4 kg de ensilado de banano más el pastoreo. Al inicio de la investigación, las vacas tenían un peso promedio de 368.3 kg en el tratamiento uno y en el tratamiento dos (testigo) tenía un peso inicial de 364.6 kg. Se obtuvo un peso final en el T1 de 429.8 kg y en el T2 415.8 kg, se debe recalcar que las diferencias de peso al inicio de cada tratamiento ya que varían. Esto quiere decir que el suplemento de ensilado de banano si influyó de manera positiva en el incremento de peso de los bovinos.

Así mismo, se encuentra la investigación de Suárez (2011), que indica que el peso inicial promedio fue de 430.07 kg, en sus diferentes tratamientos como en el testigo su peso final fue de 444.78 kg, es decir no tenían suplementos. En el T1, con 8 kg de ensilado de rechazo de banano tuvo 445.94, en el T2 obtuvo 447 kg y finalmente en el T3 448.50 kg. Esto quiere decir que el ensilado de rechazo de banano si causa un efecto positivo en el animal dando un incremento de peso, además de que mientras más elevada es la dosificación, como en este caso el T3 de 16 kg de suplemento los resultados fue más favorable.

De la misma forma, se encuentra la investigación realizada por Zurita (2011), donde adiciona lodo de palma como suplemento en la dieta. Hay

cuatro tratamientos, los cuales uno de ellos es el testigo que inicio con un peso de 304.98 kg y finalizó con 347.58 kg, el tratamiento dos que incluye 10 % de MS con lodo de palma su peso inicial fue de 323.51 kg y finalizó con 385.47 kg; el tratamiento tres (T3) el peso inicial fue de 310.99 kg y concluyó con 393.95 kg y finalmente el tratamiento cuatro (T4) donde tuvo 314.52 kg al inicio y terminó con 391.81. Dado los pesos iniciales y finales, se puede concluir que la varianza de peso entre los tratamientos no tiene un nivel de significancia elevado, sin embargo, a comparación del testigo los niveles de significancia si son elevados por lo que da como resultado que el mejor tratamiento es el de 20 % de MS con lodo de palma ya que en el tratamiento tres el peso disminuyó teniendo un valor más alto de 30 % de MS.

Sin embargo, la investigación por Zambrano et al. (2016) concluye que las vacas que no consumieron lodo de palma tuvieron un 11 % más de peso que los tratamientos que estaban suplementados.

5.5 Ganancia diaria de peso (g).

De acuerdo a la investigación realizada por Fernández (2011), en donde en el tratamiento uno (T1) se suministró 4 kg de ensilado de banano más pastoreo y el testigo sólo pastoreo, obtuvo una ganancia de peso diaria de 683 g en el T1; mientras que el testigo tuvo un incremento de peso diario de 569 g, dando como diferencia 114 g, lo cual estadísticamente hablando es una diferencia significativa.

Suárez (2011), también hace uso del rechazo de banano para hacer ensilado y suministrarla a los bovinos en diferentes dosis. De acuerdo a su evaluación, el T1 (testigo) tuvo una ganancia de peso diaria de 211 g, el T2 224 g con una dosis de 8 kg de ensilado de banano. El T3 suministrando 12 kg de ensilado reportó 241 g diarios de peso, a diferencia del T4 con 16 kg de ensilado su ganancia diaria fue de 264 g, es decir hay una diferencia de 23 g.

En cuanto al lado de palma, Zurita (2011), en su investigación de cuatro tratamientos, uno de ellos testigo demostró que por cada 1 % de MS con lodo de palma que se suministre en la dieta de los novillos, la ganancia de peso diaria es de 7.46 g/d. El tratamiento dos (T2), donde se suministraba 20 % de MS con lodo de palma, el aumento diario fue de 65 % mayor al testigo sin embargo los tratamientos de 10 % y 30 % las diferencias fueron mínimas.

Por el contrario, Zambrano et al. (2016), afirma que a medida que incrementa la dosificación de lodo de palma reduce la ganancia de peso. Los tratamientos que se suplementaron con lodo de palma tuvieron una ganancia de ± 0.2535 , sin embargo, el tratamiento con resultados más factibles fue el testigo que obtuvo mayor ganancia de peso.

5.6 Consumo de materia seca (kg/MS).

Dentro de la variable de materia seca, Fernández (2011), determinó el consumo total y diario en vacas mestizas Brahman, en el T1 (pastoreo más 4 kg de ensilado de rechazo de banano) reporta un total de 1424 kg/MS, en el T2 (testigo) la ingesta fue de 1045 kg/MS; en un periodo de 120 días.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se puede determinar que hay un mayor consumo de materia seca en el T1. Así mismo en el consumo diario en el T1 fue de 16 kg/MS y en el T2 es de 11.6 kg/MS, lo que quiere decir que en el T1 hay un mayor ingreso de energía en el cuerpo del animal que influye en su ganancia de peso.

Suárez (2011), presentó en su investigación la inclusión de ensilado de rechazo de banano en cuatro tratamientos, el testigo, y sus tratamientos con 8, 12 y 16 kg de suplementación más pastoreo. Obtuvo diferencias significativas en el consumo de materia seca dando como resultado que los animales que mayor cantidad de alimento ingirieron fueron los animales

suplementados con dosis de 16 kg (T4) con un promedio de 1104.11 kg de MS dando como resultado una mayor ganancia de peso.

Por otra parte, Zurita (2011), realizó una investigación que incluye lodo de palma en la dieta. Reportó que en dosis de 0 (testigo), 10, 20 y 30 % de MS con lodo de palma hubo una diferencia numérica mas no estadística en el consumo de materia seca como forraje. Sin embargo, el T4 (30 % MS con lodo de palma) tuvo un consumo mayor que el T1 (testigo) de diferencia de 48.81 %.

5.7 Conversión alimenticia (kg/MS/kg GPD).

La conversión alimenticia es el índice o la relación que hay entre dos números, en este caso es cuantos kilogramos de alimentos consumen los toretes para ganar un kilogramo de peso (Águila, 2020). La eficiencia de conversión alimenticia se explica porque a medida que se incrementa, el nivel de energía en la ración, se mejora la digestibilidad de la materia seca (Pérez y Gutiérrez, 1990, citado por Fernández, 2011, p. 39). Dentro de la investigación, se debe garantizar que las raciones de alimento que se ofrecen a los animales sean altamente digestibles, no sólo para incrementar el consumo, sino también para mejorar la eficiencia de la conversión alimenticia y por ende la ganancia de peso.

En la investigación realizada por Fernández (2016), se reportó que el T1 (4 kg de ensilado de banano y pastoreo) obtuvo mejor conversión alimenticia, los animales necesitaban consumir 17.3 kg de alimento, en base a la materia seca (MS), para que las vacas Brahmán mestizas aumenten 1 kg de peso vivo, mientras que en el T2 (solo pastoreo), los animales necesitaban consumir 20.6 kg de alimento para incrementar 1 kg de peso vivo.

En cuanto al lodo de palma, Zurita (2011), informó que, en una dieta a base de 10, 20 y 30 % de MS con lodo de palma la dosis más factible es de

20 % de MS con lodo de palma (T3) debido a que obtuvo en producción de carne un rendimiento en kg de 2363.7 dando un promedio de 393.9 kg. A diferencia de los otros tratamientos donde el T1 (testigo) tuvo de promedio 347.6, el T2 385.5 kg y el T4 391.8 kg. Estos resultados coinciden con la investigación de Zambrano et al. (2016), donde indica que mientras más dosis de lodo de palma se incluya en la dieta el rendimiento de la canal disminuirá.

5.8 Costos de producción.

Los costos de producción en una dieta a base de lodo de palma, banano, urea y melaza varían de acuerdo al sector y la calidad de productos que se vaya a adquirir. En la materia prima, el precio de la melaza en sacos de 30 kg es de USD 14 y la urea USD 22 los 45 kg. Los precios en la materia prima como lodo de palma y banano pueden variar, sin embargo, en el cantón Valencia la tonelada de lodo de palma tiene un valor de USD 18 y en USD 15 la tonelada de banano.

El período de duración de la investigación será de 45 días, donde 15 días serán de adaptación. Las dosis de los tratamientos varían (Tabla 8), de acuerdo a esto y el periodo de duración, se necesitará un total de 108 kg de urea, 27 000 kg de banano, 13 500 kg de lodo de palma y 675 kg de melaza. Según los valores totales en un periodo de 45 días incluyendo el periodo de adaptación, las unidades experimentales y los precios mencionados anteriormente aproximadamente habrá una inversión total de USD 1 126 dólares.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Al analizar las investigaciones realizadas por medio de fuentes bibliográficas se puede concluir que:

- En base a las investigaciones analizadas anteriormente sirven como respaldo para poder concluir que la dieta a base de urea, melaza, lodo de palma y banano en dosis adecuadas influyen en el incremento de peso del animal.
- De acuerdo a las investigaciones realizadas se puede concluir que la dosis de los tratamientos que contengan más cantidad de kg de banano, permite tener una mejor ganancia de peso. De igual manera, se puede indicar que mientras más aumente la dosis de lodo de palma el rendimiento de ganancia de peso es menor. Por esta razón, se puede inferir que el mejor tratamiento para toretes Brahman mestizos sería el T2 con 40 g de urea, 15 kg de banano, 5 kg de lodo de palma y ½ kg de melaza.
- Conforme las indagaciones realizadas, se puede inferir que la hipótesis nula se rechaza, es decir que al menos uno de los tratamientos si influye en el incremento de peso de los toretes; y se acepte la hipótesis alternativa ya que se ha demostrado que el lodo de palma, banano, urea y melaza son elementos nutricionales altos en energía que permite que los animales ganen peso.
- En los costos de producción conforme a las investigaciones realizadas se determinó que aproximadamente la inversión total sería de USD 1 126 dólares. Estos valores se determinarían con el peso en vivo del animal, así como en la investigación realizada por Zurita (2011), reportó que mientras menor sea la dosis de lodo de palma mayor aumento de peso. Conforme a esta investigación, podemos justificar que el tratamiento con mejor rentabilidad es el

T2 (40 g de urea, 15 kg de banano, 5 kg de lodo de palma y ½ kg de melaza).

6.2 Recomendaciones

Para obtener mejores resultados en el trabajo de investigación, se realizan las siguientes recomendaciones:

- Al momento de realizar el pesaje de los toretes que sean en horas (mañana/tarde), para que no tengan un estrés y dejen de comer las raciones ofrecidas y así no haya pérdidas económicas.
- Utilizar dosis menores de lodo de palma en la inclusión de la dieta, ya que puede que esta se vea afectada en el incremento de peso de los toretes.
- Al momento de realizar la dosificación tener en cuenta el consumo de materia seca ofrecida debido a que puede generar un desgaste energético en los toretes retrasando el incremento de peso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agropesa (2016). *Razas de ganado para carne*. En línea, disponible en: <http://www.agropesa.com.ec/razas-de-ganado-para-carne/>. Consultado el 3 de abril del 2020.
- Andrade, A. y Oliva, F. (2015). “*Sistema de Crianza de Bovinos de Carne en el Trópico Húmedo comparando dos tipos de pastos: Bachiaria decumbens vs Paspalum dilatatum*”. En línea, disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3875/1/T-UCSG-POS-MSPA-6.pdf>. Consultado el 1 de julio del 2020.
- Araque, C. (2001). *De la urea en la alimentación de rumiantes*. En línea, disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion_proteica_y_con_nitrogeno_no_proteico/46-uso-de_urea_en_la_alimentacion_de_rumiantes.pdf. Consultado el 3 de abril del 2020.
- Bauer, D., Rush, I. y Rasby, R. (2009). *Minerales y vitaminas en bovinos de carne*. En línea, disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/suplementacion_mineral/118-minerales_vitaminas-Nebraska.pdf. Consultado el 1 de julio del 2020.
- Bavera, G. (2000). *Melaza*. En línea, disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion_proteica_y_con_nitrogeno_no_proteico/02-melaza.pdf. Consultado el 1 de julio del 2020.
- Blas, G., Mateos, P. y Rebollar, G. (2003). *Urea. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la formulación de piensos compuestos*. En línea, disponible en:

http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion_proteica_y_con_nitrogeno_no_proteico/93-Urea_fedna.pdf. Consultado el 3 de abril del 2020.

Bustamante, R. (2015). *“Análisis de la eficiencia de conversión alimenticia, ganancia de peso y rendimiento de la canal de razas europeas de bovinos de carne”*. Tesis de grado. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Consultado el 3 de abril del 2020.

Campos, C. (2015). *El impacto de los micronutrientes en la inmunidad de los animales*. En línea, disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5166282>. Consultado el 3 de abril del 2020.

Ciria, J., Villanueva, R. y García, C. (2005). *Avances en nutrición mineral en ganado bovino*. En línea, disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/suplementacion_mineral/112-Minerales.pdf. Consultado el 3 de abril del 2020

Crews, D. (2004). *Genetics of efficient feed utilization and national cattle evaluation: a review*. En línea, disponible en: <http://www.funpecrp.com.br/gmr/year2005/vol2-4/pdf/gmr0124.pdf>. Consultado el 3 de abril del 2020

Datos Mundial del Clima (2020). *Valencia clima*. En línea, disponible en: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-de-tungurahua/valencia-181719/>. Consultado el 3 de abril del 2020

Di Rienzo, et al. (2009). *Estadística para las Ciencias Agropecuarias*. Argentina: Editorial Brujas

Gestión Social en Ecosistemas Forestales Andinos [ECOBONA], (2011). *Guía básica para el manejo del ganado bovino bajo criterios de sostenibilidad ambiental*. En línea, disponible en: <http://infolactea.com/wp-content/uploads/2015/03/677.pdf>. Consultado el 3 de abril del 2020

Edwards, R., Greenhalgh, J., Morgan, C., & Sinclair, L. (2011). *Nutrición animal* (7ma ed., pp. 158-159). Acribia.

Extractora La Joya (2015). *Especificaciones tipo de producto: Lodo de palma*. En línea, disponible en: <http://www.lajoya.com.ec/wp-content/uploads/2015/02/FICHA-TECNICA-LODO-DE-PALMA.pdf>. Consultado el 3 de abril del 2020

Fajardo, M., Pérez, J. y Andrades, L. (2000). *Homogeneidad de poblaciones estadísticas. el problema de la mixtura de componentes*. En línea, disponible en: <https://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2000%20-%20Oviedo/Trabajos/PDF/137.pdf>. Consultado el 3 de abril del 2020

Fernández, W. (2016). *“Utilización de ensilaje de banano como suplemento alimenticio en el engorde de vacas mestizas brahman en pastoreo en el cantón marcabellí, provincia de el oro”*. En línea, disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10366/1/TESIS%20WILLIAM%20FERNANDEZ.pdf>. Consultado el 6 de julio del 2020.

Food and Agriculture Organization (2004). *Prácticas de identificación animal*. En línea, disponible en: <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/y5454s/y5454s03.pdf>. Consultado el 1 de julio del 2020.

García, J. (2015). *Residuos de la agroindustria azucarera en la producción de carne vacuna*. En línea, disponible en: <http://www.produccion->

animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/Cania_azucar/33-Subproductos_cania_azucar.pdf. Consultado el 3 de abril del 2020.

García, M., Henry, D., Schulmeister, T., Benítez, J., Ruiz, M., Cuenca, J., Ponce, C. y DiLorenzo, N. (2015). *Nutrición animal en sistemas tropicales: Uso de residuos agrícolas en la producción animal*. En línea, disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/651/567>. Consultado el 3 de abril del 2020.

García, T. y Gingsins, M. (1969). *Anatomía y fisiología del aparato digestivo de los rumiantes*. En línea, disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/02-anatomia_fisiologia_digestivo.pdf. Consultado el 3 de abril del 2020.

Hall, J. y Silver, S. (2009). *Nutrition and Feeding of the Cow-Calf Herd: Digestive System of the Cow*. En línea, disponible en: <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/50740/400-010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Consultado el 3 de abril del 2020.

Intagri (2019). *Fases de Alimentación para Bovinos de Engorda*. En línea, disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/fases-de-alimentacion-para-bovinos-de-engorda>. Consultado el 1 de julio del 2020.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (2015). *Tabla de composición de alimentos colombianos*. En línea, disponible en: https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/tcac_2015_final_para_imprimir.pdf. Consultado el 3 de abril del 2020.

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. (2006). *Manual de Producción de leche para pequeños y medianos*

productores. En línea, disponible en:
<http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR33823.pdf>.

Consultado el 3 de abril del 2020

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. (2011). *Pasturas para sistemas silvopastoriles: Alternativas para el desarrollo sostenible de la ganadería en la Amazonía Baja del Ecuador.* En línea, disponible en:
<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/459/4/iniapscbt156.pdf>
. Consultado el 3 de abril del 2020

Instituto Nacional Tecnológico (2016). *Anatomía y fisiología animal.* En línea, disponible en:
https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Anatomia_y_Fisiologia_Animal.pdf. Consultado el 3 de abril del 2020.

Instituto Nacional Tecnológico (2016). *Unidad V: Nutrición y alimentación en rumiantes y equinos.* En línea, disponible en:
https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Bovinos_y_Equinos_02.pdf. Consultado el 3 de abril del 2020.

La Organización Mexicana de Certificación Ganadera y Alimentaria (2017). *Buenas prácticas pecuarias.* En línea, disponible en:
<http://www.omecega.org.mx/buenas-praacutecticas-pecuarias.html>.
Consultado el 3 de abril del 2020.

Leclerc, R. (2016). *Monitoring of ruminal pH in peripartal period in dairy cow.* En línea, disponible en:
<http://www.huveta.hu/bitstream/handle/10832/1784/Thesis%20FINAL%20corrected-Robin%20LECLERC.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.
Consultado el 3 de abril del 2020.

Madera, J. (2010). *Elaboración de un plan de negocios para la producción de carne de ganado vacuno en las fincas Santa Lucía y San Jorge ubicadas en la provincia de Imbabura*. En línea, disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/764/1/UDLA-EC-TIAG-2010-12.pdf>. Consultado el 1 de julio del 2020.

Monreal, A. (2019). *Banana: propiedades, beneficios y valor nutricional del alimento*. En línea, disponible en: <https://www.lavanguardia.com/comer/frutas/20180921/451884334419/bananas-valor-nutricional-propiedades-beneficios.html>. Consultado el 3 de abril del 2020.

Organización Mundial de Sanidad Animal (2012). *Bienestar animal y sistemas de producción de ganado vacuno de carne*. En línea, disponible en: https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Internationa_Standard_Setting/docs/pdf/E_Update_2012_Chapter_7.9._Beef_cattle.pdf. Consultado el 3 de abril del 2020.

Parish, J. (2013). *“Beef production Strategies”*. En línea, disponible en: https://extension.msstate.edu/sites/default/files/topic-files/cattle-business-mississippi-articles/cattle-business-mississippi-articles-landing-page/mca_apr2013.pdf. Consultado el 3 de abril del 2020.

Reilling, B. (2011). *Market Beef Performance Measures and Values*. En línea, disponible en: <http://extensionpublications.unl.edu/assets/pdf/g2095.pdf>. Consultado el 3 de abril del 2020

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2015). *Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de carne de ganado bovino en confinamiento*. En línea, disponible en:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/454442/manual_de_BPP-BOV-CONFINAMIENTO.pdf. Consultado el 3 de abril del 2020

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria [SENASA], (2015). *Manuel de bienestar animal*. En línea, disponible en: http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/BOVINOS_BUBALINOS/INDUSTRIA/ESTABL_IND/BIENESTAR/manual_de_bienestar_animal_especies_domesticas_-_senasa_-_version_1-2015.pdf. Consultado el 3 de abril del 2020

Tinti, M. (2017). *El uso de urea en la producción bovina*. En línea, disponible en: <https://www.tambero.com/posts/991-el-uso-de-urea-en-la>. Consultado el 3 de abril del 2020

Pereira et al. (2011). *Sistemas de producción animal II*. En línea, disponible en: https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4783/sistemas_produccion_animal_ii.pdf. Consultado el 3 de abril del 2020.

Suárez, J. (2011). Ensilaje de banano (rechazo) como suplemento alimenticio para ganado bovino en el segundo tercio de lactancia. En línea, disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1558/1/17T01073.pdf>. Consultado el 6 de julio del 2020.

Universidad de Minnesota (2018). *The ruminant digestive system*. En línea, disponible en: <https://extension.umn.edu/dairy-nutrition/ruminant-digestive-system#belching-%28eructation%29-1001410>. Consultado el 3 de abril del 2020

Weiss, W. y Spears, J. (2006). *Vitamin and trace mineral effects on immune function of ruminants*. En línea, disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/284066091_Vitamin_and_trace_mineral_effects_on_immune_function_of_ruminants. Consultado el 3 de abril del 2020.

Van Lier, E. y Regueiro, M. (2008). *Digestión en retículo-rumen*. En línea, disponible en: <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/AFA/TEORICOS/Repartido-Digestion-en-Reticulo-Rumen.pdf>. Consultado el 3 de abril del 2020

Vela, L. (2015). *Comportamiento agronómico y valor nutricional de la asociación de cuatro variedades de pastos (Panicum máximum Jacq), con la leguminosa matarraton (Gliricidia sepium), en el Colegio Jaime del Hierro en Santa María del Toachi*. Tesis de grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia. Consultado el 3 de abril del 2020.

Zambrano, R., Kuffo, G., Alcívar, B., e Intriago, J. (2016). *Efecto de la alimentación con lodo de palma (Elaeis guineensis) sobre la producción de leche*. En línea, disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542016000100009. Consultado el 6 de julio del 2020.

Zurita, M. (2011). *“Inclusión de lodo de palma aceitera (Elaeis guineensis Jacq.) en la dieta de novillos cruce comercial en un sistema de pastoreo rotacional”*. En línea, disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5109/1/T-ESPE-IASA%20II-002396.pdf>. Consultado el 6 de julio del 2020.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Quirola Mendoza Gudelia Brunela** con C.C: # **0922437348** Autora del Trabajo Componente Práctico del Examen Complexivo: **Efecto de la utilización de lodo de palma, melaza, urea y banano en diferentes combinaciones para el engorde de toretes Brahman mestizos** previo a la obtención del título de **Ingeniería Agropecuaria** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido Trabajo Componente Práctico del Examen Complexivo para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido Trabajo Componente Práctico del Examen Complexivo, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 15 de septiembre de 2020

Quirola Mendoza Gudelia Brunela
C.C: **0922437348**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Efecto de la utilización de lodo de palma, melaza, urea y banano en diferentes combinaciones para el engorde de toretes Brahman mestizos		
AUTOR(ES)	Quirola Mendoza, Gudelia Brunela		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Paola Pincay Figueroa, M.Sc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería Agropecuaria		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniera Agropecuaria		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	15 de septiembre de 2020	No. DE PÁGINAS:	47
ÁREAS TEMÁTICAS:	Nutrición Animal		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Ganancia de peso, conversión alimenticia, lodo de palma, banano, urea y melaza		
RESUMEN	<p>El Ecuador es un país destacado por ser agropecuario, uno de los sectores con mayor producción es la ganadería de carne, donde se buscan fuentes de materia prima que se les pueda dar un valor agregado para que tengan una mejor rentabilidad. Así mismo, incrementar el peso del bovino para obtener una mejor eficiencia en la conversión alimenticia por esto se brinda una alternativa de dieta a base de lodo de palma, banano, melaza y urea en diferentes dosis para conocer su efectividad en el cantón Valencia, Quevedo, de la provincia de Los Ríos. Se utilizarán cuatro tratamientos, uno de ellos es testigo. En el T1 se utilizará 9 horas de pastoreo de Pasto Saboya (<i>Panicum maximum</i>) + 40 g urea + 15 kg banano + 5 kg lodo de palma + 1/2 kg melaza, el T2 aumenta la dosis de 80 g de urea, 20 kg de banano y 10 kg de lodo de palma y el T3 tiene 120 g de urea, 25 kg de banano y 15 kg de lodo de palma. Dentro de las investigaciones, se han tenido resultados satisfactorios al momento de incluir lodo de palma y banano en las dietas de engorde para bovinos.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593993843259	E-mail: gudelia_quirola@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.		
	Teléfono: +593987361675		
	noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			