



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**ANÁLISIS DE INCLUSIÓN DEL LODO DE PALMA EN LA
ALIMENTACIÓN Y SU EFICIENCIA PRODUCTIVA EN
BOVINOS CONFINADOS
TESIS DE GRADO**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

**AUTOR
CORONEL LARA JUAN CARLOS**

**TUTOR
MVZ. ARCOS ALCÍVAR FABRIZIO JAVIER. MSc**

GUAYAQUIL – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, FABRIZIO JAVIER ARCOS ALCÍVAR, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: ANÁLISIS DE INCLUSIÓN DEL LODO DE PALMA EN LA ALIMENTACIÓN Y SU EFICIENCIA PRODUCTIVA EN BOVINOS CONFINADOS, realizado por el estudiante JUAN CARLOS CORONEL LARA; con cédula de identidad N°0804287902 de la carrera de MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

FABRIZIO ARCOS ALCÍVAR
farcos@uaq.uec.edu.ec

Guayaquil, 25 de mayo del 2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: "ANÁLISIS DE INCLUSIÓN DEL LODO DE PALMA EN LA ALIMENTACIÓN Y SU EFICIENCIA PRODUCTIVA EN BOVINOS CONFINADOS", realizado por el estudiante JUAN CARLOS CORONEL LARA, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

MVZ. VERÓNICA MACÍAS CASTRO, M.Sc.
PRESIDENTE

MVZ. WELLINGTON COLOMA GARCIA, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

MVZ. WASHINGTON YOONG KUFFO, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

DR. FABRIZIO ARCOS ALCÍVAR, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 17 de junio del 2021

Agradecimiento

Agradezco a mi madre Karina Lara Torres y a mis abuelos Nancy Torres y Cristóbal Lara por haberme apoyado durante toda mi vida.

También agradezco a mi tutor, Dr. Fabrizio Javier Arcos Alcívar, quien con sus conocimientos y apoyo me guio a través de cada una de las etapas de este proyecto, y agradezco a la Universidad Agraria por brindarme todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación.

De igual manera agradezco a la Hda. La Florida por prestar sus instalaciones y haberme permitido realizar la parte investigativa de esta tesis.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo Juan Carlos Coronel Lara, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “ANÁLISIS DE INCLUSIÓN DEL LODO DE PALMA EN LA ALIMENTACIÓN Y SU EFICIENCIA PRODUCTIVA EN BOVINOS CONFINADOS” para optar el título de MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 17 de junio del 2021

JUAN CARLOS CORONEL LARA
C.I. 0804287902

Índice general

APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	3
Agradecimiento	4
Autorización de Autoría Intelectual	5
Índice general.....	6
Índice de tablas	9
Índice de figuras	10
Resumen.....	11
Abstract	12
Introducción	14
1.1 Antecedentes del problema	14
1.2 Planteamiento y formulación del problema	15
1.2.1 Planteamiento del problema	15
1.2.2 Formulación del problema.	16
1.3 Justificación de la investigación	17
1.4 Delimitación.....	17
1.5 Objetivo general	18
1.6 Objetivos específicos	18
1.7 Hipótesis.....	18
2. Marco teórico	19
2.1 Estado del Arte.....	19
2.2 Bases Teóricas.....	21
2.2.1. Razas (Bos Taurus).....	21
2.2.2. Razas (Bos indicus).....	21

2.2.3.	Razas sintéticas	22
2.2.4.	Biotipo	22
2.2.5.	Nutrición	24
2.2.5.1.	<i>Subproductos</i>	27
2.2.6.	Sanidad	31
2.2.6.1.	<i>Enfermedades frecuentes en un Feedlot</i>	33
2.2.7.	Manejo	37
2.2.8.	Ambiente.....	38
2.2.9.	Mercado	40
2.2.9.1.	<i>Alternativas en producción de carne</i>	40
2.2.10.	Parámetros productivos.....	40
2.2.10.1.	<i>Ganancia de peso total (GPT)</i>	41
2.2.10.2.	<i>Ganancia de peso diario (GPD)</i>	41
2.2.10.3.	<i>Conversión alimenticia (C.A)</i>	41
2.2.10.4.	<i>Costo – Beneficio</i>	42
3.	Materiales y métodos.....	43
3.1	Enfoque de la investigación	43
3.1.1	Tipo de investigación.....	43
3.1.2	Diseño de la investigación	43
3.2	Metodología	43
3.2.1	Variables	43
3.2.1.1.	<i>Variable independiente</i>	44
3.2.1.2.	<i>Variable dependiente</i>	44
3.2.2	Tratamiento	44
3.2.3	Diseño Experimental	44

3.2.4	Recolección de datos	45
3.2.4.1	<i>Recursos</i>	45
	<i>Recursos bibliográficos</i>	45
	<i>Recursos Humanos</i>	46
	<i>Materiales y equipos</i>	46
3.2.4.2	<i>Métodos y técnicas</i>	47
3.2.5	Análisis Estadístico	48
4	Resultados.....	49
4.1	Ganancia de peso con tres niveles de inclusión de lodo de palma en la Hacienda la Florida	49
4.2	Eficiencia de conversión alimenticia de los bovinos confinados tratados con tres niveles de inclusión de lodo de palma en la dieta.	52
4.3	Costo beneficio de los bovinos confinados suplementados con tres niveles de inclusión de lodo de palma	55
5	Discusión.....	57
6	Conclusiones	59
7	Recomendaciones	60
8	Bibliografía	61
9	ANEXOS.....	69

Índice de tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables	43
Tabla 2 Detalle de recursos económicos	46
Tabla 3 Ganancia de peso promedio de los animales para cada tratamiento aplicado	49
Tabla 4 Ganancia de peso promedio de cada lote	50
Tabla 5 Resumen de los datos de las muestras	51
Tabla 6 Análisis de varianza de la ganancia de peso de los 3 lotes	51
Tabla 7 Conversión alimenticia quincenal del lote 1 – Tratamiento 1	52
Tabla 8 Conversión alimenticia quincenal del lote 2 – Tratamiento 2	53
Tabla 9 Conversión alimenticia quincenal del lote 3 – Tratamiento 3	53
Tabla 10 Eficiencia de conversión alimenticia por animal - 90 días de confinamiento.....	54
Tabla 11 Principales estadísticos de los niveles de eficiencia de la conversión de alimentos de los 3 tratamientos.....	54
Tabla 12 Análisis de varianza de los niveles de eficiencia de conversión alimenticia.....	55
Tabla 13 Costo-Beneficio de los tratamientos aplicados a los bovinos en confinamiento.....	55

Índice de figuras

Figura 1 Ganancia de peso en los 3 tratamientos aplicado a cada lote	50
--	----

Resumen

El propósito de la presente investigación ha sido analizar la inclusión del lodo de palma derivado de la industria palmicultora en la dieta de bovinos confinados en 3 lotes durante 90 días. Éstos bovinos pertenecen a la Hacienda “La Florida”, localizada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Se aplicaron tres tratamientos, con inclusión de 11, 14 y 17 Kg de lodo de palma en la dieta de los animales, además se analizó el costo-beneficio de incluir este alimento en la producción de carne bovina. Como resultado se obtuvo que cualquiera de los tres niveles de inclusión de lodo de palma permite la ganancia paulatina de peso de los animales tratados, concluyendo que el nivel de 11Kg de lodo de palma es el óptimo, puesto que con un bajo consumo de alimento permiten mejores resultados en cuanto a la ganancia de peso, además de ser de bajo costo y mejores ganancias económicas. Se recomienda incluir lodo de palma para optimizar las producciones ganaderas y reducir costos de producción, puesto que es un suplemento alimenticio que cumple con los requerimientos nutricionales de los animales en confinamiento.

Palabras clave: Feedlot, lodo de palma, bovinos confinados.

Abstract

The purpose of the present research was to analyze the inclusion of palm mud derived from the palm culture industry in the diet of confined bovine in 3 lots during 90 days. These bovines belong to "La Florida" farm, located in Santo Domingo de Los Tsáchilas Province. There were applied 3 treatments, that included 11, 14, 17 kg respectively of palm mud in the diet of animals, besides it was analyzed the cost-benefit of including this supplement in the diet of the bovine meat production. As a result it was obtained that any of the three levels of inclusion of palm mud allows the gradual earning of weight of the treated animals, also, highlight that the level of 11 kg palm mud is the optimum, considering that a low food consumption allows optimal results regarding weight earning, besides being low cost and with better economic outcomes. It's recommended to include palm mud to optimize the livestock productions and reduce the production costs, since it's a nutritional supplement that fulfills the nutritional requirements of confined animals.

Key words: Confined bovines, feedlot, palm mud



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

APROBACIÓN DEL ABSTRACT

Yo, FABRIZIO ARCOS ALCÍVAR, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de ENGLISH TEACHER, **CERTIFICO** que he procedido a la **REVISIÓN DEL ABSTRACT** del presente trabajo de titulación: ANÁLISIS DE INCLUSIÓN DEL LODO DE PALMA EN LA ALIMENTACIÓN Y SU EFICIENCIA PRODUCTIVA EN BOVINOS CONFINADOS, realizado por el estudiante CORONEL LARA JUAN CARLOS; con cédula de identidad N° 0804287902 de la carrera MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, Unidad Académica Guayaquil, el mismo que cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

FABRIZIO ARCOS ALCÍVAR
farcos@uaqrraria.edu.ec

Guayaquil, 26 de mayo del 2021

Introducción

1.1 Antecedentes del problema

A nivel mundial la producción de carne bovina tuvo una tendencia de crecimiento en los últimos años, los principales países productores son: Estados Unidos (12.25 millones TM), Brasil (9.90 millones TM), Unión Europea (8.3 millones TM), China (6.44 millones TM), India (4.30 millones TM), Argentina (3.05 millones TM); ubicando a Ecuador entre los últimos puestos con (200 mil TM).

Además, el consumo per cápita de carne bovina hasta el año 2019 en Uruguay fue de 47, 9 kg (INAC, 2019), en Argentina de 51, 2 kg (LITORAL, 2020), Paraguay entre 26 y 27 kg (HORA, 2019), Brasil con 42 kg y Ecuador un bajo consumo de 9 kg (GANADERO, 2020).

Por su parte, la ganadería de engorde bovina es una de las áreas productivas que busca tener mayor sostenibilidad agropecuaria, ya que tratamos de potenciar la producción de carne, con el uso de gran variedad de subproductos agrícolas, de tal forma se abaratan costos para determinar la rentabilidad de la producción (Trujillo, 2015).

En este contexto el engorde de un bovino macho o hembra, se caracteriza desde el momento del destete entrando a una fase de desarrollo y un posterior acabado en corrales o Feedlot (Arthington, Spears, & Miller, 2018; Pordomingo, 2013). El Feedlot es un sistema de engorde intensivo en confinamiento que procura tener buena ganancia de peso diario y una buena conversión alimenticia, relacionada a una excelente nutrición, sanidad, manejo y alto nivel de tecnicismo (Betancur, 2013; Estrada, 2010).

Por su parte la ganadería es considerada una de las principales fuentes de trabajo en varios países, se la realiza desde varios tipos de producción como carne, leche y doble propósito, a partir de estos tipos de producción se establece

la ganadería de engorde, seleccionando animales con buenas características genotípicas y fenotípicas para el proceso de desarrollo o acabado (Tapia & González, 2017). El engorde de bovinos está muy relacionado con el sector Agropecuario ya que ofertan (materia prima, subproductos y fármacos) para el desarrollo de la producción (Herrera, 2018).

No obstante, en Quevedo, provincia de Los Ríos - Ecuador, las actividades pecuarias son actividades productivas complementarias, siendo la principal la agricultura. Es así que las actividades pecuarias son principalmente para autoconsumo, por lo que crían pollos, cerdos, bovinos y utilizan en la alimentación de dichos animales subproductos de la zona como son desperdicios de banano, plátano verde, yuca, fruta de pan, maracuyá entre otros, puesto que poseen un alto nivel de eficiencia nutricional (Torres Navarrete, y otros, 2017).

En cambio, en Perú Godoy Padilla y otros (2020) realizaron la caracterización nutricional de diferentes residuos agroindustriales, entre los que se mencionan: palma africana, arroz, cacao, café, coco y chontaduro. Identificaron que, a nivel nutricional, la fibra de palma africana y la cascarilla del arroz poseen menor potencial de uso como alimento por su alto nivel de digestibilidad in vitro y su alto contenido en fibra detergente neutro.

En contraste, en Costa Rica Vargas y Zumbado (2003) estudiaron la composición nutricional y variabilidad del coquito de palma africana, determinando que comparados con estándares internacionales, los valores que hallaron en su investigación son superiores, por lo que concluyeron que es un producto con alta eficiencia nutricional y lo recomendaron para cerdos y aves.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

El sistema de Feedlot para el productor ecuatoriano de carne bovina es un agro negocio sustentable y una estrategia para que ese sistema funcione es la suplementación estratégica, para obtener rendimientos económicamente viables y un producto de calidad para su comercialización.

La existencia de varios sub productos agrícolas como lodo de palma, palmiste, polvillo de arroz, cáscara de maracuyá, cáscara de plátano, panca de maíz, panca de arroz, entre otros; son una alternativa para la alimentación de la ganadería de engorde, puesto que se brinda a los animales mayor energía, eleva los niveles de proteína en su organismo, reduce los problemas digestivos y por ende mejora la calidad de la carne y leche bovina, por lo tanto mejora el rendimiento económico de la empresa ganadera (Fernández Mayer, 2014).

Santo Domingo de los Tsáchilas es un sector productor de palma africana, en el que se industrializa la fruta quedando el residuo conocido como lodo de palma. En la actualidad existe una demanda del sector ganadero por el uso de este producto, al cual el centro de engorde busca principalmente por su aporte en la ganancia de peso de hasta 11% en animales alimentados hasta con 5Kg de lodo de palma y de hasta 21% en animales alimentados hasta con 11Kg de lodo de palma (Zambrano Morán, Kuffo Lara, Alcívar Hidalgo, & Janet, 2016).

1.2.2 Formulación del problema.

¿Qué nivel de inclusión de lodo de palma en la alimentación de bovinos confinados incide en la obtención de mejores parámetros productivos?

¿En qué nivel de inclusión de lodo de palma ganan peso los bovinos confinados de la Hacienda “La Florida”?

¿Cuál es el nivel de eficiencia de la conversión alimenticia de los bovinos confinados tratados con lodo de palma en su dieta?

¿Cuál es el costo-beneficio del uso de lodo de palma en la alimentación de bovinos confinados?

1.3 Justificación de la investigación

Un Feedlot se caracteriza por tener en su totalidad animales en confinamiento, los mismos que no salen a cosechar su alimento; el humano lleva el alimento a ellos, brindándoles alimentos ricos en proteína, energía metabolizable, fibra y una suplementación de vitaminas y sales proteicas, que permitirán mayor ganancia de peso y buena conversión alimenticia.

De esta manera se evita el gasto de energía por movilización y así poder transformar más grasa para la carcasa y una mayor infiltración de la misma en el músculo, dando mejor palatabilidad ya que el grado de ternura, el color y la jugosidad se obtienen como beneficio al momento de sacar al consumo animales jóvenes debido al corto ciclo de engorde (Santini et al., 2006; Wagner, Archibeque, & Feuz, 2014)

Dentro de este contexto la presente investigación pretende hacer una comparación en el rendimiento conseguido al alimentar bovinos con lodo de palma en un área confinada, así mismo determinar la conversión alimenticia y el costo beneficio.

1.4 Delimitación

El estudio se realizó en un centro de engorde intensivo ubicado en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas, donde se destinan animales brahmán y sus respectivos cruces. El área en desarrollo del Feedlot posee una infraestructura de 5200 m², con capacidad para 300 animales, esta se divide en dos áreas de engorde con un pasillo de 1000 m², quedando como resultado 2100m² en cada

área de engorde; ocupando 14 m² por animal. Los animales destinados a engorde tienen una edad promedio de 18 meses con un peso medio de 400 kg.

La hacienda “La Florida” tiene establecido un esquema de alimentación a base de lodo de palma, ensilaje de maíz, cascará de plátano, pollinaza, palmiste, polvillo de arroz, pasto de corte Mombaza (*Panicum máximum*) y un pack proteico mineral. Donde se investigó el lodo de palma con tres niveles de inclusión en la dieta (20, 25, 30% MS), siendo la muestra de 25 animales por cada nivel.

Los pesajes se realizan cada 15 días durante el periodo de investigación que es de 90 días. Se evalúa el consumo de alimento, ganancia de peso día, conversión alimenticia y la relación entre el costo y beneficio.

1.5 Objetivo general

Analizar la inclusión de lodo de palma en la alimentación de bovinos confinados y su efecto productivo en una hacienda ubicada en Santo Domingo de los Tsáchilas.

1.6 Objetivos específicos

- Evaluar la ganancia de peso con tres niveles de inclusión de lodo de palma en la Hacienda la Florida.
- Determinar la eficiencia de conversión alimenticia de los bovinos confinados tratados con tres niveles de inclusión de lodo de palma en la dieta.
- Medir el costo beneficio de los bovinos confinados suplementados con tres niveles de inclusión de lodo de palma.

1.7 Hipótesis

La inclusión del lodo de palma en la dieta tendrá mejor efecto en la ganancia de peso y eficiencia alimenticia de animales confinados

2. Marco teórico

2.1 Estado del Arte

En la actualidad tanto en África, América y Asia, se cultiva palma africana (*Elaeis guineensis*) con altos valores productivos de aceite por hectárea, por lo que la industria palmicultora se ha constituido en uno de los principales promotores de desarrollo industrial y económico, puesto que procesan altas cantidades de materia prima para generar productos con alto valor agregado y subproductos (palmiste y lodo de palma) que son aprovechados por la industria ganadera gracias al aporte de fibra y energía (Mantinilla, 2017).

El palmiste es un producto resultante del prensado mecánico de la almendra de palma, el lodo es el residuo del proceso de extracción de aceite, presenta un color café amarillento con buen olor y es palatable para los animales (Soria, 2019).

Zurita (2011) mediante el uso de tres niveles de inclusión de lodo de palma en cantidades de 10%, 20% y 30% MS/día y un grupo testigo, en la ceba de novillos Brahmán comercial con sistema de pastoreo rotacional determinó que el uso de lodo de palma africana genera una ganancia de peso y mejora la conversión alimenticia en relación a los animales que no consumieron lodo durante el estudio.

Además, demostró que el consumo del 20% de lodo de palma genera mayor ganancia de peso con menor consumo de pasto, considerando que los animales pasan más tiempo encerrados en el corral consumiendo lodo que en el potrero. También afirma que dar a consumir lodo de palma en cualquiera de los 3 niveles de inclusión aumenta hasta un 40% la ganancia de peso.

En Tosagua – Ecuador Zambrano, Kuffo, Alcívar e Intriago (2016) estudiaron los niveles de inclusión de lodo de palma en la alimentación de vacas lecheras usando 2, 5, 8 y 11 Kg/día y un grupo testigo para determinar la ganancia de peso y la producción de leche. Demostraron que los animales testigos son los que tienen mayor ganancia de peso, pero pésima producción de leche, a diferencia de los que consumen 11 Kg de lodo, que llegaron a mejorar su producción un 45% de los que no consumían lodo, pero fueron el pésimo grupo en cuanto a ganancia de peso.

De acuerdo al análisis estadístico mediante la prueba Duncan determinaron que el mejor grupo en ganancia de peso y aumento de producción es el que consumió 5 Kg/día porque presentaron una diferencia del 11% para el peso y del 9,50% para la producción de leche de los mejores tratamientos estudiados.

Los componentes de un Feedlot están conformados por razas, en la que estas pueden ser puras o sintéticas; biotipo, especializado para el tipo de producción, sea carne o leche, generando mayor producción y excelente resistencia a enfermedades; nutrición, es el componente central ya que define la viabilidad del proyecto debido a los costos de la dieta, el cual se busca usar dietas simples con el uso de subproductos agrícolas que ofrezcan los requerimientos del animal y permitan obtener mayor ganancia de peso para ofrecer animales más jóvenes con carne de mayor calidad.

Además la sanidad es tan importante como la nutrición, debido a que se busca prevenir enfermedades comunes de un Feedlot, porque animales con buena alimentación pero con presencia de alguna enfermedad no permitirán que el proyecto sea viable (Tapia & González, 2017). En cuanto al manejo, se requiere

de adecuadas instalaciones, tecnología y mano de obra; ambiente, clima, agua, topografía adecuada para el desarrollo de una producción.

El estudio realizado por Sartorello (2018) en Brasil analizó el costo de producción en bovinos de engorde en Feedlot, tomando 10 granjas del estado de São Paulo y otros 9 del estado de Goiás, con información de los costos de cada producto utilizado durante el proceso de engorde registrados y analizados en una hoja de cálculo en Excel. Como resultado en São Paulo los engordes medianos presentan costos de R\$ 9,17 (\$2.78), engordes grandes R\$ 9,08 (\$2.75) y en Goiás engordes medianos R\$ 8,29 (\$2.51) Kg/producido.

Estos presentaban un rendimiento a la canal promedio entre los dos estados de 55.4 % y se desconoce el valor de venta por Kg/canal o vivo. Marques et al. (2017) desde Brasil, Rio Grande do Sul, demuestra la eficiencia de indicadores cualitativos y cuantitativos en ganadería de pastoreo, registrando los datos en un Software SAS (Sistema de Análisis Estadístico, versión 9.3).

2.2 Bases Teóricas

2.2.1. Razas (Bos Taurus)

Las razas británicas se originaron en Inglaterra y Escocia, su principal característica fundamental es la precocidad, esta es mucho mayor que las razas continentales. De acuerdo a su alimentación, pueden depositar grasa de cobertura a cualquier edad (Bavera, 2000). Algunos ejemplos de razas británicas son: Hereford, Angus, Shorthorn. Las razas continentales reciben este nombre por su origen en el continente europeo. En nuestro país existen provenientes de Francia, Alemania, Suiza (Gaytan, 2006). Algunos ejemplos de razas continentales son: Charoláis, Limousin, Simmental, Pardo Suizo

2.2.2. Razas (Bos indicus)

Las razas cebuinas tienen su origen en la India y Pakistán, se denomina cebú o ganado tropical y se caracterizan por tener giba, principal atributo diferencial en contraste con el europeo (Bavera, 2000). Algunos ejemplos son: Brahman, Nelore, Guzarat, Gyr e Indubrasil.

Se denomina cebú comercial a la variedad de cruces que se hace en el país, suele ser común encontrar en pequeños productores lecheros hatos con toros cebuínos de biotipo cárnico, junto a hembras reproductoras de biotipo lechero. Los cruces comunes que determinan el Cebú comercial son, Brahman x Holstein, Brahman x Jersey, Brahman x Gyr, Brahman x Brown Swiss, etc. O a la vez se pueden cambiar el Brahman por un Nelore.

2.2.3. Razas sintéticas

El origen de las razas sintéticas se da en los Estados Unidos y se obtiene del cruzamiento entre bovinos europeos y el Brahman, aprovechando del cebuínos su rusticidad, gran tamaño y fuerte esqueleto para las regiones subtropical; y tomando de las razas europeas la producción de carne. Esta raza se caracteriza por tener menos papada que el cebú, pero más que el europeo.

La giba se ha transformado en una cresta anterior a la cruz. La grupa es bastante horizontal, aunque sin ser como la del europeo, y los cuartos posteriores están mejor conformados que en el cebú (Bavera, 2000). Algunas ejemplos de razas sintéticas son: Bradford, Brangus, Simbrah, Charnray, Beefmaster y Santa Gertrudis

2.2.4. Biotipo

El biotipo es un conjunto de características comunes que a un grupo de individuos los hace aptos para una producción determinada. Es un concepto más amplio que el de raza, ya que cada biotipo incluye numerosas razas (Bavera,

2009). Los biotipos detallados a continuación son de tipo cárnico, ya que son los predominantes en ganaderías dedicadas a producción de carne en el país. Es así que las razas británicas y bos taurus tienen excelencia en precocidad sexual y alta fertilidad, buena calidad carnicera y buena adaptación a zonas templadas. Su velocidad de crecimiento y rendimiento de res es intermedio a bueno.

Los animales continentales tienen una menor precocidad sexual que los biotipos británicos y requieren de mayor tiempo para alcanzar la madurez. Son de gran desarrollo corporal, buena calidad carnicera y buena adaptación a climas templados y templados fríos. Su velocidad de crecimiento y el rendimiento de la res en general son mayores que los de los biotipos británicos (Pourrain, 2007). Los animales con biotipo cebuino generan mayor adaptación a zonas de climas calurosos, húmedos con alta incidencia de enfermedades parasitarias externas como internas y mejor capacidad de conversión de pastos fibrosos.

Estos animales son de baja precocidad sexual y fertilidad, además necesitan más tiempo para alcanzar la madurez, particularmente son longevos. Su calidad cárnica es regular y el rendimiento de res es bueno (Pourrain, 2007). Las características específicas de las razas sintéticas van a depender de que se utilicen en su formación. Estos biotipos surgen por la necesidad de obtener de una manera más sencilla la implementación de animales con vigor híbrido, caracteres de importancia productiva, económica y adaptación a zonas subtropicales húmedas.

Los biotipos sintéticos se estabilizan en una proporción de 3/8 índico y 5/8 británico o continental. El índico aporta características principales como adaptación al medio hostil (calor, humedad, parásitos y forraje fibroso) y el europeo, precocidad sexual, fertilidad y calidad cárnica (Pourrain, 2007).

2.2.5. Nutrición

Una dieta óptima desde el punto de vista nutricional será aquella que permita que los animales expresen su máximo potencial de producción, como todo rumiante la dieta debe tener los siguientes componentes: Energía, Proteína, Fibra, Minerales y Aditivos (Barra, 2005).

Los animales destinados a la producción intensiva de carne requieren de altos valores energéticos en su ración (3.0 Mcal de energía metabolizable/kg de MS), la mayor concentración de energía se consigue a través del agregado de granos por su alto contenido de almidón, estos pueden ser enteros o procesados, se determina de acuerdo a la velocidad de digestión del almidón en el rumen, los granos ordenados de mayor a menor digestión son: avena, trigo, cebada, maíz y sorgo.

Cuando el grado de procesamiento de los granos es mayor, mayor debe ser el contenido de fibra en la ración, ya sea agregando más forraje o aumentando el contenido de fibra del forraje ofrecido (forraje de baja calidad) para evitar casos de acidosis. Los animales que experimentan acidosis subclínica tienen una eficiencia de conversión 5 a 10% menor que los animales sanos y en granos enteros se puede determinar que a medida que disminuye el nivel de forraje en la dieta aumenta su densidad energética y con ello la ganancia de peso y conversión alimenticia (Elizalde, 2015).

Las grasas como otro tipo de fuente energéticas son más concentradas que la de los carbohidratos, en la alimentación de bovinos los aceites de oleaginosas son utilizados como fuentes de energía y su utilización no debe sobrepasar el 4% de la dieta (M. Ramírez, 2015)

El uso determinado en animales de Feedlot es del 12 al 14% de Proteína Cruda, en la nutrición de bovinos de engorde se ha tenido avances importantes como el combinar en la ración fuentes de proteína de alta degradación ruminal como nitrógeno no proteico (urea) no incluir más del 1 % de urea en la ración para evitar intoxicación por exceso de amonio en rumen con proteínas de sobrepaso o “by pass”, contenida en ingredientes como la pasta de soya, polvillo de arroz, entre otras (Roberto, 2007; Pordomingo, 2013).

Determinadas investigaciones realizadas en esta área han demostrado que la mayor eficiencia de la conversión alimenticia, consumo de alimento y ganancias de peso en novillos de engorda, se obtienen utilizando el 60% de proteína degradable en el rumen y el 40% de proteína no degradable o de sobrepaso, que finalmente es la que se va a absorber en el duodeno en forma de aminoácidos libres y almacenarse como masas musculares (Livas, 2016).

La materia seca es el análisis bromatológico más simple y habitual. Como su nombre lo indica, representa la fracción de comida que no es agua (Gomes, Bungenstab, & Sérgio, 2015). En los novillos de engorda a corral, puede variar entre el 3.0% (los primeros 15 a 20 días de la engorda) al 3.5% del peso vivo (de los 21 días hasta la finalización) (Livas, 2016).

La fuente de fibra para el engorde en Feedlot varía según el nivel de inclusión se pueda ofertar en una dieta. La cantidad de fibra debe estar en concordancia con los niveles energéticos ofrecidos, debido a que si existe un exceso de oferta produce una baja en la eficiencia de conversión alimenticia. Para regular los niveles se puede aumentar la cantidad de fibra o el tamaño de picado (fibra larga) para mantener la rumia e insalivación más que por el aporte de nutrientes,

favoreciendo el desarrollo de la actividad celulítica y mejorando la digestibilidad de la fibra (Elizalde, 2015; Pordomingo, Jonas, Adra, Juan, y Azcárate, 2002).

Entre los forrajes que se pueden ofrecer al novillo de engorde son Tanzania, Mombaza, Estrella de África, y rastrojo de maíz molido. Todos estos forrajes se utilizan exclusivamente como relleno para el rumen y provocan un efecto “amortiguador” ayudando a retener más tiempo el alimento en el rumen e incrementando la digestibilidad de los nutrientes (Livas, 2016).

Se recomienda a los animales destinados al engorde en corrales aplicar 5 ml de vitamina ADE por vía intramuscular y el uso de fármacos que contengan al menos en cada ml 300,000 a 500,000 UI de vitamina A (retinol), 50,000 a 80,000 UI de vitamina D3 (calciferol) y 50-100 UI de vitamina E (alfa tocoferol). Se realiza con la finalidad de evitar las deficiencias de estas vitaminas en los animales ya que la dieta que consumirán los animales de engorda es principalmente seca y se pueden presentar deficiencias de vitaminas liposolubles (Livas, 2016).

Los principales minerales que deben incluirse en la dieta del ganado son: fósforo, cobre, cobalto, azufre, zinc, selenio y manganeso. Estos minerales están relacionados con la velocidad de degradabilidad de alimentos en el rumen y la capacidad de conversión de alimento a músculo, por lo que su disponibilidad en los corrales deberá ser permanente.

En general, se recomienda administrar de 30 a 40g de premezcla mineral por novillo/día, independientemente de la cantidad de minerales que contenga la ración alimenticia, principalmente en aquellos animales que provienen de ranchos manejados a libre pastoreo donde se presentan serias carencias de minerales (Livas, 2016).

Los aditivos para dietas de corrales de engorde son considerados una de las herramientas más importantes para reducir los costos de alimentación o para obtener mayor eficiencia de utilización del alimento, promoviendo mayores ganancias de peso, mejorando la rentabilidad. De acuerdo al tipo de aditivo pueden presentar efectos secundarios como la reducción de acidosis, coccidiosis, timpanismo y otros reducen la incidencia de abscesos (Barducci et al., 2013).

Los aditivos más usados son los Ionóforos (monensina), esta es usada para el control de sobre consumo, la acidosis sub clínica y la producción de metano. Se ha determinado que ayuda a aumentar la conversión alimenticia entre un 8 a 12% y absolutamente controla a un 100% la acidosis. Para controlar los factores de riesgo se recomienda el uso de 0.75 a 0.100 mg por cada 100 Kg de peso vivo (Pordomingo, 2013)

2.2.5.1. Subproductos

El lodo de palma o cachaza es un subproducto de la industria agrícola que posee características nutricionales como macro y micro nutrientes, proteína, energía y excelente palatabilidad que es lo que se busca en un suplemento, se obtiene del residuo de la extracción del aceite de la pulpa de la palma africana (*Elaeis guineensis*) que es cultivada en zonas tropicales, obtenida por decantación, sus aspectos son de color café amarillento, olor agradable y palatable.

El fruto de la palma africana se caracteriza por su alto contenido de ácidos grasos palmítico y linoleico, por el cual al quedar el subproducto (lodo de palma) estos lípidos se presentarán en bajas cantidades (Zurita, 2011).

La harina de palmiste es el residuo de la extracción del aceite del endospermo de la semilla de palma africana, cultivo de las zonas tropicales, que se obtiene

mediante un proceso de presión mecánica o por medio de una extracción con solventes químicos, es un subproducto seguro siempre y cuando se utilicen los procedimientos correctos, tiene altos niveles de grasa (40 - 44%), fibra (10 – 12%) y proteína (14 - 21%) se convierte un excelente alimento para rumiantes, en especial para la terminación del ganado bovino (Preciado & Arroyo, 2007) (Cerón, 2013).

La cascara de maracuyá (*Passiflora edulis*) representa del 50 al 60% del total de la fruta, en estado maduro presenta características nutricionales como 13.19% MS, 7.70% Proteína, 8.57% Cenizas, 2.87% Grasa, 39.74% Fibra, el cual ha sido aceptada por los ganaderos ya que buscan introducir alternativas de nutrición en las producciones de carne y leche, presentando mejores rendimientos en la producción (Luna, 2014).

El plátano usando únicamente la pulpa y desechando la cáscara, esta ha sido utilizada como subproducto en los rumiantes, teniendo una gran aceptación por los animales, en estado verde contiene grandes cantidades de taninos, estos son compuestos fenólicos que poseen propiedades astringentes y antiinflamatorias, por lo tanto son muy útiles ante la diarrea o gastroenteritis, también se determina como sustancia anti nutricional que limita el nivel de uso en los animales mono gástricos cuando se utiliza la fruta verde.

Los taninos libres se encuentran en la cáscara del fruto verde 40,5%, en menor cuantía en la pulpa del fruto verde 7,36%, en la cáscara madura hay sólo 4,7% y en la pulpa madura 1,99%, cuando maduran su alto contenido de carbohidratos es muy recomendable para la dieta animal (Valverde, 2016).

Las características de los bananos y plátanos es que contienen una gran fuente de azúcares que en condiciones de inmadurez están en forma de almidón,

se transforman en sacarosa cuando las frutas maduran, es un alimento acuoso y voluminoso, cerca de las dos terceras partes son agua, por tal motivo han sido utilizadas en la alimentación animal como fuentes de energías, de igual a menor forma la presencia de fibras lignocelulósicas se pueden utilizar como materia prima para la obtención de celulosa o en la obtención de materiales compuestos dando un valor agregado a dichos residuos (Valverde, 2016).

El polvillo de arroz un subproducto obtenido del proceso del pulido para la obtención de arroz para consumo humano, es una fuente energética en todas las especies, sobretodo en rumiantes, dado su alto contenido de grasas (12-15%), almidón (23 -28%), bajo grado de lignificación (2,5%), fibra (17,5%) y un contenido de proteína, con una composición en aminoácidos esenciales relativamente equilibrada.

Este tipo de subproductos con alto contenido de fibras, sufren a nivel del rumen un proceso de fermentación microbiana que permite la transformación de carbohidratos complejos en ácidos grasos volátiles y en glucosa que son aprovechados como fuente de energía útil (Gaibor, 2013).

La pollinaza o yacija, es una fuente principal de proteínas, minerales y una energía que tiene un equivalente al de un forraje de calidad regular, se usa para suplementar la dieta de rumiantes y es mayormente utilizada en las producciones ubicadas en el trópico del país. El valor nutricional que aporta este tipo de subproducto depende de varios factores como el tipo de cama, piso del galpón, alimento utilizado, residuos de alimentos, tiempo de almacenamiento, densidad poblacional, temperatura, humedad, ventilación y procesos de limpieza.

En 1980 la FAO describió la composición física de la pollinaza, la cual se conforma en un 62% heces, 31% camada, 3% alimento desperdiciado, 2% plumas y 2% materia extraña con relación a materia fresca (M. Ramírez, 2015).

La pollinaza contiene cerca del 45-50% de proteína verdadera proveniente básicamente del alimento ingerido por el ave pero que no fue digerido (presente en las heces); el 50-55% restante de la pollinaza está compuesta de nitrógeno no proteico debido al ácido úrico, este compuesto al igual que la urea puede ser utilizado por el rumiante a través de la participación de los microorganismos (bacterias) presentes en el rumen y tiene alto contenido de minerales.

El uso de este subproducto está limitado por varios factores como su contenido de cenizas, valor energético bajo, residuos de medicinas, existencia de enfermedades durante el tiempo de engorda de las aves, tipo de cama (cáscara de arroz) limita su uso por su alto contenido de sílice (Hernández & Villarreal, 2015). El proceso de fermentación natural ayuda a solucionar los problemas que pueden existir con patógenos existentes en la pollinaza, de tal manera nos asegura ofrecer a los animales alimento sano.

El proceso se realiza durante 3 a 6 semanas, con el apilamiento de 2 a 2,5m de altura, de esta manera se minimizan las posibilidades de combustión espontánea y evitar un sobrecalentamiento, es importante reducir la presencia de oxígeno por el cual se aconseja realizar una pequeña compactación y protección con plástico, así permite llegar entre 60 a 70 °C, temperatura ideal para eliminar organismos patógenos, si se excede de 70°C afectará el valor nutritivo, puesto que dañan las proteína y carbohidratos. Las cantidades a ofrecer al bovino oscilan entre 0,5 a 1% del peso vivo (Kapitulnik, 2018)

El ensilaje de maíz es una práctica de conservación del alimento que se realiza desde muchos años atrás, este desempeña un papel muy importante en los sistemas intensivos de engorde, permitiendo ganancias de peso elevadas. El ensilaje consiste en la fermentación natural de la materia vegetal húmeda en un medio anaerobio, la finalidad de este proceso consiste en desencadenar fermentaciones lácticas a una temperatura ideal de 37 °C, obtener la reducción del pH inferior a 4.2, mantener un alimento libre de hongos, malos olores y estabilizar el producto por largos periodos de tiempo.

Según su apariencia se puede clasificar como un silo ácido de buen valor nutritivo, palatable y de gran digestibilidad para el ganado, su color es verde claro mezclado con amarillo marrón. Se recomienda la cosecha a los 120 días de haber germinado la planta, en estado que el grano de maíz este de forma pastosa y lechosa, la presencia del grano mejora la oferta de energía metabolizable (Estrada, 2010); (H. Ramírez, 2009).

El contenido de humedad y de grano al momento del picado son relevantes en la calidad final del ensilaje de maíz. Los ensilajes con niveles de agua mayor al 75% o bajo contenido de materia seca menor al 25% limitan el consumo y generan efluente líquido, mayores pérdidas de nutrientes (carbohidratos solubles y proteínas), ácido láctico y puede limitarse la calidad de la fermentación por exceso de agua. En algunas ocasiones la técnica de ensilaje puede producir resultados que no esperamos, como pudrición del maíz, mermas en rendimiento, baja palatabilidad y finalmente baja producción (Pordomingo, 2013)

2.2.6. Sanidad

En un Feedlot las enfermedades respiratorias son el principal problema sanitario, continuando con alteraciones digestivas y varias causas de morbilidad o

mortandad. Los índices de mortalidad aceptables son menores al 1.5% y superiores al 2%, lo cual demuestra un mal manejo sanitario (Estrada, 2010). Mejía (2005) indica que en el encierro más del 2 o 3 % de animales enfermos son capaces de diseminar la enfermedad a la totalidad de los animales. Esto se determina especialmente por enfermedades de tipo diarreicas producidas por bacterias como la Salmonella, que es un riesgo para la salud humana.

Por lo tanto, es recomendable realizar una desparasitación interna contra nematodos gastrointestinales y pulmonares (previo análisis coproparasitario) a los animales que son seleccionados para ingresar en un sistema de Feedlot. También, se recomienda el uso de benzimidazoles como albendazol, fenbendazol, oxfendazol o utilizar productos de mayor espectro parasitario como las lactonas macrocíclicas conocidas como ivermectinas. Adicionalmente, se recomienda un control de ectoparásitos con un baño medicado contra moscas, garrapatas y sarna (Livas, 2016).

Las vacunas principales que se deben aplicar al ganado de engorde son las siguientes: Bacterina toxoide contra el complejo clostridial y pasteurelisis neumónica, carbón sintomático o pierna negra (*C. chauvoei*), edema maligno (*C. septicum*, *C. sordelli*, *C. novyi*, *perfringens*), enterotoxemia (*C. perfringens* tipos C, D y *C. sordelli*), hepatitis necrótica infecciosa (*C. novyi*) y Pasteurelisis neumónica (*Manhemia hemolítica*). Vacuna toxoide polivalente contra Complejo Respiratorio principalmente virus Sincitial respiratorio, diarrea viral bovina (DVB), parainfluenza 3 y rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) (Estrada, 2010).

Los animales destinados a un engorde intensivo requieren de vitamina ADE ya que su dieta es principalmente seca y puede existir un déficit de vitaminas liposolubles (Livas, 2016).

2.2.6.1. Enfermedades frecuentes en un Feedlot

En Argentina, Yaniz (2016) menciona que los problemas respiratorios son la principal causa de enfermedades y muertes en los Feedlot, está producida por procesos multifactoriales causados por virus como el herpes virus bovino-1 (IBR), parainfluenza 3, virus sincitial respiratorio, virus de la diarrea viral bovina y bacterias como *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Histophilus somni*, que afectan a animales menores de 2 años de edad y se presentan en los primeros 40 días de encierro si no existe un manejo preventivo.

El costo de tratamiento representa el 8% de los costos de producción, por lo que se considera que la clave está en la prevención (vacunación) contra dichas enfermedades. La neumonía o complejo respiratorio bovino tiene un origen multifactorial al que actúan de forma combinada con agentes infecciosos, el estado inmunológico de los animales y las condiciones del ambiente. Los virus se replican en tráquea y bronquios y actúan alterando el sistema inmunitario pulmonar, lo que predispone al pulmón a una colonización bacteriana, estos agentes se replican y forman el proceso de neumonía bacteriana.

La forma ideal de manejar estas situaciones es realizando una detección temprana del animal afectado mediante signos y síntomas, puesto que en fases tempranas se quedan apartados, no comen, mantienen la cabeza y orejas bajas, están deprimidos e hipertérmicos (40-41°C), su respiración es más rápida y suele aparecer tos. Si la enfermedad progresa los animales se ven casi adinámicos, depresión intensa, respiración forzada, respiración con la boca abierta y el cuello extendido, los exudados nasales y oculares pasan de serosos a purulentos, enflaquecimiento y si progresa más la enfermedad existirá posterior muerte.

Por lo tanto se recomienda separar el animal afectado y hacer el uso correcto de un antibiótico como Enrofloxacin, Ceftiofur, Florfenicol, Oxitetraciclina o Tilmicosina. La prevención con vacunas es lo fundamental. “Lo ideal sería que los animales ingresen al Feedlot con dos dosis contra enfermedades respiratorias, de lo contrario se debería aplicar una dosis al ingreso y repetirla a los 20 días (Rosenstein, 2016).

Por otro lado, la acidosis ruminal es un trastorno de la fermentación en el rumen caracterizado por un pH ruminal más bajo de lo normal (<5,5), reflejando un desequilibrio entre la producción microbiana, la utilización microbiana y la absorción ruminal de ácidos grasos volátiles.

La acidosis ruminal se clasifica en: aguda y subaguda, la acidosis aguda (pH < 5) es un estado metabólico definido por la disminución del pH sanguíneo y el bicarbonato, causada por la sobreproducción de ácido láctico ruminal, esta se verá presente cuando los animales ingieran una cantidad excesiva de carbohidratos no estructurales con fibra detergente neutra baja, los animales mostrarán hipotonía, atonía ruminal con hidrorumen, abscesos hepáticos, paraqueratosis-rumenitis.

Los animales en el sistema Feedlot presentan señales de advertencia como disminución en la actividad masticatoria, peso, ingesta de materia seca y se presentan manifestaciones sistémicas como diarrea, deshidratación, infecciones pulmonares, cardíacas o renales y laminitis. La acidosis subaguda presenta un pH ruminal (>5 pero <5.5) es la que mayormente se presenta en los animales de engorda intensiva debido al cambio de dieta habitual, esta es difícil de detectar al cual se buscan animales que presenten síntomas como descenso en el consumo del alimento y por ende baja ganancia de peso.

La identificación de un solo animal con los síntomas es difícil, de tal manera que el problema se detecta cuando todo el lote disminuye su consumo o comienza a observarse un patrón errático como jadeo, salivación excesiva, ingesta de tierra o diarrea. Los animales sospechosos de presentar esta patología nutricional, son apartados del lote y se someten a una dieta especial, se les retira el alimento energético y se les suministra únicamente fibra. Si hay presencia de laminitis se trata con antibiótico (Hernández, 2014).

La prevención es importante y requerirá la normalización del pH ruminal y la microbiota, las estrategias de alimentación apropiadas implican cambiar la composición de la dieta aumentando el contenido de fibra detergente neutro y el tamaño y longitud de las partículas, mejorando la salivación y el pH ruminal. Además, una suplementación con tampones ruminales como bicarbonato de sodio y potasio neutralizarán los cambios en el pH ruminal y la suplementación con agentes alcalinizantes como carbonato de sodio y potasio y óxido de magnesio en la dieta aumentarán el pH ruminal (Hernández, 2014).

Otras de las afectaciones en animales de un Feedlot es el timpanismo ruminal, que es una retención de gas en el retículo-rumen, caracterizada por ejercer un aumento anormal del rumen y se observa en la parte superior del flanco izquierdo. Existen dos tipos de timpanismo, gaseoso (gas libre) y espumoso. Los gases que se forman como producto de la fermentación son prioritariamente dióxido de carbono y metano, se acumulan como gases libres sobre el contenido sólido y líquido de rumen. El mecanismo de eructación permite liberar estos gases.

El timpanismo espumoso se puede presentar por la ingestión de distintos alimentos como leguminosas verdes en estado fresco (trébol blanco, trébol rosado, alfalfa), heno de leguminosas y concentrado de granos. Los animales que

presentan esta patología disminuyen el consumo de alimento, presentan un perfil anormal del abdomen (lado izquierdo), arqueamiento dorsal, pataleo abdominal, marcha tambaleante, vómitos, emisión frecuente de orina y heces.

Como tratamiento frente a un cuadro severo y cuando hay riesgo de muerte por asfixia, se debe aplicar en el flanco izquierdo del animal un trocar para permitir la evacuación de los gases que provocan el problema, hasta restablecer la normalidad y se puede aplicar sustancias tenso activas que actúan como un antiespumante (Estrada, 2010; Tapia & González, 2017).

Otra afectación suele ser las Clostridiosis, que forman una serie de patologías causadas por la presencia de bacterias del género Clostridium y por sus toxinas, las cuales generan un gran impacto económico y sanitario en sistemas de Feedlot debido a su alta mortalidad. Este tipo de patologías son enfermedades infecciosas, pero no contagiosas. Las principales muertes son atribuibles a una clostidiosis. Botulismo: Clostridium botulinum; Mancha: Clostridium chauvoei; Gangrena gaseosa: Clostridium septicum, sordelli y chauvoei; Enterotoxemia: Clostridium perfringens; Hemoglobinuria: Clostridium haemolyticum (Estrada, 2010).

Así también el tétano, que es una enfermedad infecciosa caracterizada por la aparición de procesos convulsivos de tipo tónico y parálisis espástica de todos o varios músculos. Se produce por una potente toxina tetánica, sintetizada por la bacteria Clostridium tetani. En los sistemas intensivos de engorde el microorganismo se encuentra de forma normal en el aparato digestivo de los animales, convirtiéndose en un caldo de cultivo para la bacteria y una fuente natural de esporas de clostridium. La prevención se obtiene vacunando durante la primera semana de arribo al establecimiento de engorde (Estrada, 2010).

Por otro lado, la presencia de cojeras, que se dan por múltiples factores como el medio ambiente (Invierno – Verano), alojamiento de animales en suelos de concreto sólido, presencia de cuerpos extraños (piedras pequeñas u objetos corto punzantes). En sistemas de engorde intensivo o Feedlot las cojeras se presentan por la permanente presencia de los animales en suelos de concreto sólido más la acumulación de efluentes líquidas y sólidas.

Las pezuñas de los animales al estar en constante contacto con los efluentes se suavizan y al caminar los animales se va generando un desgaste de suela, incrustaciones de cuerpos extraños y estos permiten el ingreso de agentes micóticos y bacterianos. Los animales pueden llegar a presentar claudicaciones y permanecer echados por el dolor, para ello se trata con antibióticos, lavado y desinfección con antisépticos (Grooms & Kroll, 2015).

2.2.7. Manejo

En el momento de llegada de los animales al corral de engorda en las primeras 24 horas, se recomienda que éstos permanezcan en un área limpia y solo reciban agua a libertad con el fin de que logren rehidratarse. Es importante que, en el agua de bebida se suministren soluciones de electrolitos, especialmente de sodio, cloro y potasio.

No se recomienda que los novillos reciban alimento concentrado o forraje ya que si éstos arriban deshidratados por la distancia que recorrió el transporte, corren el riesgo de que se presenten problemas de deshidratación y trastornos digestivos como impacto agudo del rumen lo que puede provocar la muerte. Posterior a las 24 horas de haber arribado los animales a la explotación se recomienda realizar las actividades (Livas, 2016).

Al momento del pesaje, los animales pueden ser pesados de forma individual o en grupo. En el primer caso, cada animal debe ser identificado con un arete de plástico numerado y aplicado en la oreja, en el segundo caso, no es necesario que los animales sean identificados ya que el pesaje individual no es importante sino más bien los del grupo. Se recomienda que se realice un pesaje a la entrada de la engorda, otro intermedio y un último al final del ciclo (Livas, 2016).

En cuanto a la alimentación, los animales deben recibir 3 diferentes tipos de dietas, lo cual busca obtener adaptación de la alimentación al rumen; dichas etapas de alimentación serían: adaptación, iniciación y finalización. La etapa de adaptación debe tener una duración de 10 a 14 días y consiste en ir adaptando a los animales al corral y a las bacterias del rumen a la ración diaria. El total de la ración debe componerse de 75% de fibra que puede provenir de paja de avena, maíz, cebada, pangola, tanzania o mombaza (preferencia molida) y 25% de la ración de alimento concentrado (Barra, 2005; Livas, 2016)

La etapa de iniciación tiene una duración de 35 a 39 días y el total de la ración debe componerse del 50% de fibra molida (heno de forraje o paja seca) y 50% de alimento concentrado. Por último, la etapa de finalización tiene una duración de 39 a 45 días, se utilizan dietas calientes o muy energéticas con un contenido de PC bajo 12 % y se pretende que ya exista una adaptación total de las bacterias ruminales a la dieta. En este ciclo el total de la ración debe ser 15% forraje y 85% concentrado (Livas, 2016).

2.2.8. Ambiente

En los Feedlot el ambiente afecta y condiciona la salud y el crecimiento de los animales, y los animales afectan el ambiente (Pordomingo, 2003) Los bovinos se pueden engordar en sistemas intensivos en un amplio rango de temperatura, a

medida que la temperatura ambiental aumenta por encima de los 21 °C decrece la eficiencia productiva. En climas muy calurosos es necesario utilizar razas cebuinas y en climas fríos las razas británicas se adaptan mejor y son más productivas.

La eficiencia productiva se produce sobre suelos francos, con buena capacidad de compactación, pendientes moderadas y ambientes templados o subhúmedos. La presencia de vientos puede ser una restricción en determinadas regiones, por dirección o intensidad. La dirección de los vientos debe considerarse para evitar la ubicación de un Feedlot en sectores donde las emisiones de olores y polvos afecten el aire de ciudades u otras poblaciones.

Es así que existen estrategias para reducir la emisión de olores, pero no para su eliminación, por lo que sería recomendable evitar la ubicación de Feedlot en regiones de alta concentración de población o en la proximidad de centros urbanos (Pordomingo, 2003)

Otro de los aspectos a considerarse debe ser la calidad del agua de bebida, la cual debe ser analizada para evitar sorpresas indeseables a futuro en los animales, permitiendo precautelar su salud. La disponibilidad de agua se debe tomar en cuenta para asegurar que al desarrollar la producción se obtenga la cantidad necesaria y no haga falta a futuro, para esto se toma en cuenta la dimensión del Feedlot y se incluye posibles expansiones.

La ubicación de estos sistemas intensivos debe ser en regiones que no pongan en riesgo a acuíferos subterráneos o recursos hídricos superficiales. El diseño del sistema de captura de efluentes permite reducir significativamente la contaminación emergente pero no eliminarla (Pordomingo, 2003).

Para seleccionar el sitio adecuado donde establecer el sistema debe considerarse la topografía y pendientes, además de la capacidad de compactación que tenga el suelo que permita el adecuado escurrimiento lento y sostenido. Adicionalmente, el diseño de los corrales de ser adecuado para el control de afluentes de líquidos y sólidos. Los suelos de textura gruesa, arenosa, de bajo contenido de materia orgánica inicial son difíciles de estabilizar sin el agregado de arcillas o cementos (Pordomingo, 2003).

2.2.9. Mercado

En este punto se recomienda a todos los productores primero conseguir el mercado que demande el producto que se está obteniendo dentro del Feedlot. Para este caso la venta de todos los animales que son producidos en Feedlot son entregados a una empresa privada que se encarga al faenamiento de los animales y posterior comercialización al consumidor (AGROPESA).

2.2.9.1. *Alternativas en producción de carne*

Los sistemas de explotación alternativos que se pueden presentar en la producción de bovinos cárnicos son Extensivos y Semi intensivos. El sistema extensivo permite que el ganado se desplace libremente al aire libre y tiene cierta autonomía en la selección del alimento (mediante el pastoreo), el consumo de agua y el acceso al refugio. El sistema semi intensivo permite que el ganado este sometido a cualquier combinación de métodos de cría extensivo e intensivo, o bien simultáneamente de forma alternada, según cambien las condiciones climáticas y el estado fisiológico del animal (OIE, 2012).

2.2.10. Parámetros productivos

2.2.10.1. Ganancia de peso total (GPT)

Resulta de la diferencia entre el peso final y el peso inicial. Este parámetro permite conocer las ganancias de peso por animal o lote que se generaron durante todo el ciclo de engorda (Estrada, 2010).

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

2.2.10.2. Ganancia de peso diario (GPD)

Resulta del cociente de GPT entre el periodo o duración del ciclo de engorda. Este parámetro permite conocer la eficiencia que produce por día un animal (Estrada, 2010).

$$GPD = \frac{GPT}{\text{Duración del ciclo de engorda}}$$

2.2.10.3. Conversión alimenticia (C.A)

Es la capacidad del animal para transformar los Kg de alimentos consumidos a Kg o gr de peso vivo. Determinando que la calidad del alimento es fundamental para el beneficio de los mejores resultados. Este parámetro resulta del cociente del consumo de alimentos y la ganancia de peso. Se emplea para conocer el costo del alimento por cada kilogramo de aumento de peso (Estrada, 2010).

$$C. A. = \frac{\text{Cantidad de alimento consumido} \\ \text{(quincenal, mensual o durante todo el ciclo de engorda)}}{\text{Ganancia de peso} \\ \text{(quincenal, mensual o durante todo el ciclo de engorda)}}$$

2.2.10.4. Costo – Beneficio

También conocida como índice neto de rentabilidad, es un cociente que resulta al dividir el valor actual de los ingresos totales netos (VAI) entre el valor actual de los costos de inversión (VAC) durante todo el ciclo de engorda (Estrada, 2010).

$$\frac{B}{C} = \frac{VAI}{VAC}$$

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación en este estudio es cuantitativo, descriptivo, exploratorio y correlacional.

3.1.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue experimental con un enfoque científico, que se caracteriza por la manipulación de las variables para ver el efecto que tiene sobre el objeto de estudio.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

Tabla 1 Operacionalización de variables

Variable independiente			
Variable	Tipo	Escala	Descripción
Niveles de Inclusión del lodo de palma	Cuantitativa	20 % - 25 % - 30%	Porcentajes de inclusión ofrecido por lote
Variables dependientes			
Ganancia de peso	Cuantitativa	Peso final - Peso inicial	Conocer las ganancias de peso que se generaron durante todo el ciclo de engorda
Conversión Alimenticia	Cuantitativa	Cantidad de alimento consumido / Ganancia de peso	Capacidad del animal para transformar Kg de alimentos consumido a Kg de peso vivo
Costo - Beneficio	Cuantitativa	Valor actual de los ingresos totales netos / Valor actual de los costos de inversión	Determina la viabilidad
Consumo de Alimento	Cuantitativa	Ciclo 1 -Ciclo 2 - Ciclo 3	Cantidad de alimento consumido

Coronel, 2021

3.2.1.1. Variable independiente

Niveles de Inclusión del lodo de palma

3.2.1.2. Variable dependiente

Ganancia de peso

Conversión Alimenticia

Costo – Beneficio

Consumo de Alimento

3.2.2 Tratamiento

El estudio se realizó en la Hda. La Florida, ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Km 17 de la vía Quinindé. Se tomaron 75 animales para el confinamiento, los cuales se dividieron en 3 lotes conformados por 25 animales cada uno, a los cuales se les aplicó tratamientos diferentes con 3 niveles de inclusión de lodo de palma.

El tratamiento #1 tuvo un nivel de inclusión de lodo de palma en la dieta de un 20% MS (11 Kg); el tratamiento #2 tuvo un nivel de inclusión con un 25% MS (14 Kg) y el tratamiento #3 tuvo un nivel de inclusión del 30% MS (17 Kg). Los datos del rendimiento de incluir lodo de palma se tomaron durante 90 días.

3.2.3 Diseño Experimental

La población de estudio está conformada por novillos de raza Cebú y sus cruces, denominadas Cebú comercial, con una edad promedio de 18 meses y un peso de 380 a 400 Kg. Se confinaron a los animales durante 90 días, el día previo al inicio del confinamiento son sometidos a un riguroso control sanitario en el cual se desparasita, vitaminiza, vacuna y aplica implante hormonal; luego son separados en 3 lotes homogéneos.

Desde el primer día hasta el día 90 del confinamiento fue incluido el lodo de palma en la dieta, de acuerdo al tratamiento que corresponda a cada lote. En este sentido, al lote 1 correspondió el tratamiento de inclusión del lodo de palma de 20% MS, al lote 2 un nivel de inclusión de 25% MS y al lote 3 un nivel de inclusión del 30% MS.

El día 1 y 2 se alimentaron a los animales únicamente con pasto mombaza, agua y lodo de palma en la proporción establecida para cada tratamiento. Desde el día 3 se añadió en pequeñas proporciones de la mezcla de la dieta 1 detallada en el Anexo 2 las cuales se agregaron en un 100% hasta el día 10.

Desde el día 11 hasta el 45 se agregó el 100% de la mezcla de la dieta 1 más pasto mombaza, agua y el lodo de palma en la cantidad que corresponde a cada lote. Desde el día 46 hasta el día 90 se agrega el 100% de la mezcla de la dieta 2 que se detalla en el Anexo 3, más pasto mombaza, agua y lodo de palma

Durante los 90 días que duro el confinamiento, los animales son pesados cada 15 días para poder medir la ganancia de peso, así mismo, durante éste período se medió diariamente los remanentes de la dieta ofrecida para obtener los resultados de conversión alimenticia de cada lote. Adicionalmente, al finalizar el estudio se evaluó el costo-beneficio de la inclusión del lodo de palma en la dieta de los animales confinados.

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1 Recursos

Recursos bibliográficos

- Libros especializados en la producción de carne bovina, Library génesis.
- Buscadores Google Académico, PubMed, Scielo y revistas especializadas según Scopus o Scimago

Recursos Humanos

- Director de Tesis: M.V.Z. Fabrizio Javier Arcos Alcívar. MSc docente UAE
- Tutor Estadístico: Ing. Octavio Rugel, MSc, docente UAE
- Autor: Juan Carlos Coronel Lara

Materiales y equipos

- Computador
- Báscula eléctrica
- Cámara fotográfica
- Botas
- Overol
- Carretilla
- Termómetro
- Palas
- Tachos plásticos
- Escobillones
- Fármacos
- Sacos de polipropileno
- Jeringas metálicas
- Agujas metálicas
- Bolígrafo
- Hojas de registros
- Tabla para apuntes

Recursos económicos

Tabla 2 Detalle de recursos económicos

MATERIALES	CANT.	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Overol	1	\$ 40,00	\$ 40,00
Botas (un par)	1	12,00	12,00
Termómetro	1	3,00	3,00
Jeringa metálica	1	60,00	60,00
Tabla de apuntes	1	3,00	3,00
Bolígrafos	2	1,00	2,00
Viáticos de transporte (valor por visita/día)	91	3,00	273,00
Alimentación	91	5,00	455,00
TOTAL			\$ 848,00

Coronel, 2021

3.2.4.2 Métodos y técnicas

Los animales seleccionados para el estudio formaron grupos homogéneos, estos cumplieron tres ciclos, se les realizó un proceso de actividades el cual será detallado:

Ciclo #1 – Dieta 1 Adaptación:

Día 0: Selección de animales, la cual se realiza según Edad y Peso; desparasitación con Ivermectina (10 ml/animal), vitaminización con AD3E (5ml/animal), aplicación de implantes Synovex plus (acetato de trembolona + benzoato de estradiol) 1 por animal e ingreso de los animales a los corrales.

Día 1: Debido al estrés que presentan los animales por las actividades ya mencionadas en el día 0, más el cambio de hábitat que ocurre bruscamente, éste día se aplica pasto Mombaza (*Panicum máximum*), 20 Kg/animal/día, lodo de palma, cantidad total a cada corral. Esta cantidad se aplicó durante todo el tiempo de engorde.

Lote 1: 275 Kg/lodo de palmaTotal (11 Kg (20%MS) /animal);

Lote 2: 350 Kg/lodo de palmaTotal (14 Kg (25% MS) /animal);

Lote 3: 425 Kg/lodo de palmaTotal (17 Kg (30%MS) /animal).

El día 2, se aplicó pasto Mombaza (*Panicum máximum*), 20 kg/ animal/día y lodo palma.

Del día 3 al día 10, se aplicó pasto Mombaza (*Panicum Máximum*) 18 kg/animal/día, lodo de palma y preparado en Mixer en diferentes proporciones hasta llegar al 100% de la ración, ésta se aplicó hasta el día 45, tal como se detalla en el **Anexo 2** Mezcla para mixed Dieta 1 hasta 45 días

Ciclo #2 – Dieta 1 Iniciación

Día 11 al 45 se aplicó pasto Mombaza (*Panicum máximum*). 18 kg/animal/día, lodo de palma, preparado en Mixer.

Ciclo #3 – Dieta 2 Finalización

Esta dieta representa los últimos 45 días de engorde, el cual aumento la dosis de pasto y disminuye la mezcla. Día 46 a 90 se aplicó pasto Mombaza (*Panicum máximum*) 20 Kg/animal/día, lodo de palma y preparado en Mixer, de acuerdo a lo detallado en el **Anexo 3**.

3.2.5 Análisis Estadístico

Se revisaron estadísticos descriptivos de tendencia central y dispersión y se aplicó el análisis de varianza para comparar los tratamientos.

4 Resultados

4.1 Ganancia de peso con tres niveles de inclusión de lodo de palma en la Hacienda la Florida

En el presente estudio se tomaron datos de 75 animales, de los cuales se ha considerado 25 para cada uno de los 3 tratamientos aplicados. En este sentido, la Tabla 3 muestra el registro de la ganancia de peso promedio para los animales en cada tratamiento de acuerdo al número de días en confinamiento desde el día cero hasta el día 90.

Tabla 3 **Ganancia de peso promedio de los animales para cada tratamiento aplicado**

	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3
Fecha	T1-11 Kg	T2- 14 kg	T3-17 kg
Fecha de ingreso	402,80	409,84	403,72
18 días	426,68	429,76	432,16
32 días	445,00	453,56	445,64
46 días	472,56	479,68	463,52
60 días	482,32	484,48	488,36
74 días	506,48	509,60	503,04
90 días	522,12	523,64	515,36

Coronel, 2021

En todos los tratamientos hubo un incremento de peso quincenalmente de forma progresiva al añadir Lodo de Palma como suplemento alimenticio en bovinos en confinamiento, tal como se evidencia en la Figura 1. Donde mediante el tratamiento 1 se logró mayor incremento, por lo que al día 90 se obtuvo un peso de 522,12Kg para los bovinos con el tratamiento de 11Kg de lodo de palma.

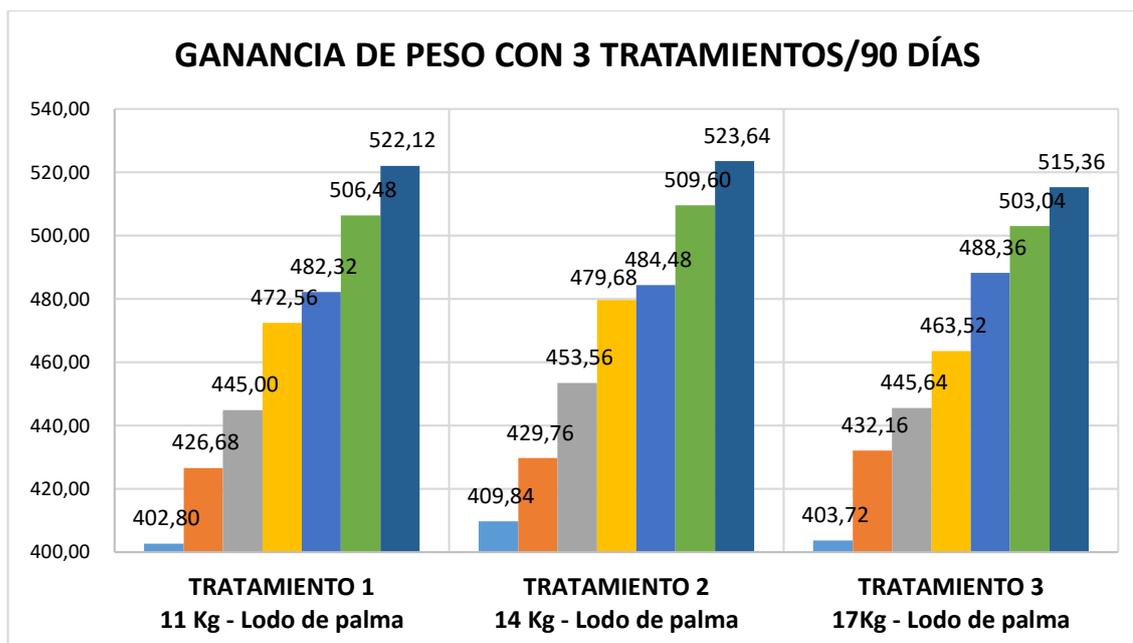


Figura 1 Ganancia de peso en los 3 tratamientos aplicado a cada lote Coronel, 2021

En contraste, el tratamiento 2 con el que se administraron 14Kg de lodo de palma a los animales, se obtuvo un peso promedio de 523,64Kg al día 90, siendo superior a lo ganado con el tratamiento 1 y también es superior al tratamiento 3, por lo que en éste al día 90 se obtuvo un peso de 515,36Kg alimentando a los animales con 17Kg de lodo de palma.

Tabla 4 Ganancia de peso promedio de cada lote

GANANCIA DE PESO - PERÍODO- ANIMAL		
TRATAMIENTO	LOTE	PESO GANADO/ANIMAL
1) – 11 KG DE LODO DE PALMA	1	119,32
2) – 14 KG DE LODO DE PALMA	2	113,80
3) – 17 KG DE LODO DE PALMA	3	111,64

Coronel, 2021

No obstante, en promedio el lote 1 tratado con 11Kg de lodo de palma presentó una ganancia promedio de peso de 119,32Kg por animal durante el período de 90 días. Siendo el más favorable para la ganancia de peso. El lote 2 conformado por

animales alimentados con 14Kg de lodo de palma obtuvo un promedio de 113,80Kg y el tratamiento 3 en que los animales se alimentaron con 17Kg de lodo de palma obtuvo un promedio de 111,64Kg de peso ganado, tal como se muestra en la Tabla 4 Ganancia de peso promedio .

Adicionalmente se ha realizado el análisis de varianza (ANOVA) con las muestras de los tres tratamientos, del cual se desprende el resumen de los datos detallados en la **Tabla 5**.

Tabla 5 **Resumen de los datos de las muestras**

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T1	25	33144,44	1325,78	23268,72
T2	25	31611,11	1264,44	30771,60
T3	25	31011,11	1240,44	65111,93

Coronel, 2021

En cuanto al análisis de varianza, de acuerdo el estadístico F con un valor de 1,22 no se encontraron diferencias significativas de la ganancia de peso entre los lotes a los que se les aplicaron los tratamientos estudiados, tal como se indica en la **Tabla 6**.

Tabla 6 **Análisis de varianza de la ganancia de peso de los 3 lotes**

<i>Origen de variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Prom. de cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>VC para F</i>
Entre grupos	96829,63	2	48414,81	1,22	0,30	3,12
Dentro de los grupos	2859654,32	72	39717,42			
Total	2956483,95	74				

Coronel, 2021

4.2 Eficiencia de conversión alimenticia de los bovinos confinados tratados con tres niveles de inclusión de lodo de palma en la dieta.

La Tabla 7 muestra que mediante el tratamiento 1 hasta el día 18 cada animal del lote 1 consumió 653,46Kg de alimento, teniendo una ganancia de peso de 23,88Kg por cada bovino, lo cual representa una conversión alimenticia de 27,36Kg por animal para generar 1Kg de peso vivo.

Tabla 7 **Conversión alimenticia quincenal del lote 1 – Tratamiento 1**

TRATAMIENTO 1 – LOTE 1			
PERÍODO	CONSUMO (Kg)	GANANCIA DE PESO (Kg)	CONVERSIÓN (Kg)
DÍA 0	0	0	0
18 DÍAS (Kg)	653,46	23,88	27,36
32 DÍAS (Kg)	570,97	18,32	31,17
46 DÍAS (Kg)	576,20	27,56	20,91
60 DÍAS (Kg)	577,44	9,76	59,16
74 DÍAS (Kg)	577,48	24,16	23,90
90 DÍAS (Kg)	660,20	15,64	42,21

Coronel, 2021

Posteriormente, cada animal del lote 1 al día 90 consumió un total de 660,20Kg de alimento y tuvo una ganancia de peso de 15,64Kg, llegando a convertir 42,21Kg de alimento para generar 1Kg de peso vivo.

Por otro lado, respecto de los animales del lote dos, tratados con 14Kg de lodo de palma, la Tabla 8 muestra el consumo total por animal durante los 90 días de confinamiento, indicando a los 18 días un total de 682Kg de alimento consumido, que disminuyó hasta los 74 días y presentó a los 90 días un total de 708,47Kg de alimento consumido en que la ganancia de peso del animal fue de 14,04Kg, además, presenta una conversión de 50,46Kg de alimento por 1Kg de peso vivo.

Tabla 8 **Conversión alimenticia quincenal del lote 2 – Tratamiento 2**

TRATAMIENTO 2 – LOTE 2			
PERÍODO	CONSUMO (Kg)	GANANCIA DE PESO (Kg)	CONVERSIÓN (Kg)
INGRESO(Kg)	0	0	0
18 DÍAS(Kg)	682,00	19,92	34,24
32 DÍAS (Kg)	614,66	23,80	25,83
46 DÍAS (Kg)	618,26	26,12	23,67
60 DÍAS (Kg)	619,55	4,80	129,07
74 DÍAS (Kg)	619,35	25,12	24,66
90 DÍAS (Kg)	708,47	14,04	50,46

Coronel, 2021

En cuanto a los animales del lote 3, al cual se le aplicó el tratamiento 3 que incluía 17Kg de lodo de palma, la Tabla 9 indica que a los 18 días se tuvo un consumo por animal de 709,47, logrando una ganancia de peso en este primer período de 28,44Kg y convirtiendo 24,95Kg de alimento por kilo de peso vivo.

Tabla 9 **Conversión alimenticia quincenal del lote 3 – Tratamiento 3**

TRATAMIENTO 3 – LOTE 3			
PERÍODO	CONSUMO (Kg)	GANANCIA DE PESO (Kg)	CONVERSIÓN (Kg)
INGRESO(Kg)	0	0	0
18 DÍAS(Kg)	709,47	28,44	24,95
32 DÍAS (Kg)	645,35	13,48	47,87
46 DÍAS (Kg)	657,10	17,88	36,75
60 DÍAS (Kg)	659,28	24,84	26,54
74 DÍAS (Kg)	661,16	14,68	45,04
90 DÍAS (Kg)	754,86	12,32	61,27

Coronel, 2021

La Tabla 10 presenta el total del consumo de alimento de los lotes de acuerdo al tratamiento y el peso de lodo de palma que se administró por cada tratamiento, es así que el tratamiento 1 aplicado al lote 1 con animales alimentados con 11Kg

de lodo de palma presenta un consumo total de 3615,76Kg de alimento, obteniendo una ganancia de peso de 119,32 con una conversión de 30,30Kg de alimento por cada Kg de peso vivo.

Respecto del lote 2 al cual se aplicó el tratamiento 2 en el cual se les administró en el alimento 14Kg de lodo de palma se obtuvo un consumo de 3862,30Kg con una ganancia de peso de 113,80Kg y una conversión de alimento de 33,94Kg de alimento para generar 1Kg de peso vivo. El lote 3, tratado con 17Kg de lodo de palma presentó un consumo total de 4087,22Kg de alimento y ganó un peso de 111,64Kg logrando generar una conversión de 36,61Kg de alimento por Kg de peso vivo.

Tabla 10 **Eficiencia de conversión alimenticia por animal - 90 días de confinamiento**

TRATAMIENTO	LOTE	CONSUMO TOTAL (Kg)	GANANCIA DE PESO (Kg)	CONVERSIÓN (Kg)
1) – 11 KG DE LODO DE PALMA	1	3.615,76	119,32	30,30
2) – 14 KG DE LODO DE PALMA	2	3.862,30	113,80	33,94
3) – 17 KG DE LODO DE PALMA	3	4.087,22	111,64	36,61

Coronel, 2021

Se realizó el análisis de Varianza para los niveles de conversión alimenticia tomando como muestra los niveles de eficiencia de conversión existentes entre los períodos en que se tomaron los datos de los 3 lotes. La Tabla 11 muestra el resumen de los principales estadísticos.

Tabla 11 **Principales estadísticos de los niveles de eficiencia de la conversión de alimentos de los 3 tratamientos**

Grupo	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	7	204,72	29,25	337,31
T2	7	287,92	41,13	1728,43
T3	7	242,42	34,63	392,74

Coronel, 2021

En cuanto al análisis de varianza que se realizó, la Tabla 12 muestra que no existen variaciones significativas en los niveles de eficiencia durante los períodos en que se tomaron los datos.

Tabla 12 **Análisis de varianza de los niveles de eficiencia de conversión alimenticia**

<i>Origen de variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Prom. de cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>VC para F</i>
Entre grupos	495,95	2	247,98			
Dentro de los grupos	14750,92	18	819,50	0,30	0,74	3,55
Total	15246,87	20				

Coronel, 2021

4.3 Costo beneficio de los bovinos confinados suplementados con tres niveles de inclusión de lodo de palma

Tabla 13 **Costo-Beneficio de los tratamientos aplicados a los bovinos en confinamiento**

	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3
	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
COMPRA ANIMAL PESO LB	\$ 880,00	\$ 880,00	\$ 880,00
COSTO /LB	0,87	0,87	0,87
COSTO ANIMAL	765,60	765,60	765,60
GASTO TOTAL ALIMENTACIÓN	165,15	171,90	174,60
GASTO TOTAL MANEJO	<u>45,43</u>	<u>45,43</u>	<u>45,43</u>
TOTAL COSTOS Y GASTOS	\$ 976,18	\$ 982,93	\$ 985,63
PESO FINAL KILOS	522,00	524,00	515,00
COSTO DE KILO CARNE EN PIE	1,87	1,88	1,91
PRECIO VENTA Kg CANAL	3,86	3,86	3,86
RENDIMIENTO	<u>0,53</u>	<u>0,53</u>	<u>0,53</u>
INGRESO	<u>1.067,91</u>	<u>1.072,00</u>	<u>1.053,59</u>
UTILIDAD BRUTA	\$ <u>91,73</u>	\$ <u>89,07</u>	\$ <u>67,96</u>
UTILIDAD BRUTA/DÍA	\$ <u>1,02</u>	\$ <u>0,99</u>	\$ <u>0,76</u>
RENTABILIDAD BRUTA %	<u>8,59%</u>	<u>8,31%</u>	<u>6,45%</u>

Coronel, 2021

En relación al costo-beneficio del uso de lodo de palma en la alimentación de los animales en confinamiento que se detalla en la Tabla 13, el tratamiento 1 en el cual se administró 11Kg de lodo de palma al lote 1 implicó un costo total de alimentación de \$165,15 y resultó tener un total de costos y gastos de \$976,18 que resultó ser de menor importe que los otros dos tratamientos.

En cuanto al tratamiento 2, el costo de la alimentación fue por poco mayor que el aplicado en el tratamiento 1, con un gasto total de alimentación de \$ 171,94 que fue superado por el tratamiento 3 que tuvo un costo de \$ 174,60; resultando ambos tratamientos más costosos que el tratamiento 1, puesto que total de costos y gastos incurridos en el tratamiento 2 fue de \$982,93 y en el tratamiento 3 con \$985,63, siendo el tratamiento 3 el más costoso respecto de los demás.

Respecto de los ingresos el tratamiento 1 generó un total de \$ 1067,91 lo cual es un valor bajo, en relación al tratamiento 2 y 3, puesto que éstos generaron \$1072 y \$1053,59 respectivamente. Por lo que a nivel de ingresos el tratamiento 2 sería el más eficiente. No obstante, al relacionar el costo con los ingresos, resulta una utilidad de \$91,73 generada en la implementación del tratamiento 1, el tratamiento 2, generó una utilidad de \$89,07 y el tratamiento 3 \$67,96. En ese sentido, el tratamiento 1 es el más eficiente en relación a los otros, puesto que, a un nivel bajo de costos y gastos, generó una rentabilidad de 8,59%, por encima de los otros tratamientos.

5 Discusión

Actualmente la industria palmicultora es uno de los principales motores de desarrollo industrial y económico, por lo que el estudio de (Mantinilla, 2017) indica los beneficios del uso subproductos como el lodo de palma y el palmiste en la industria ganadera como parte de la alimentación de los animales por su alto contenido en fibras y energía, además que sus características y buen olor torna dichos subproductos atractivo para los animales (Soria, 2019).

En este sentido, el presente estudio determina que el nivel de inclusión más eficiente en animales confinados fue del 11% de lodo de palma lo cual concuerda con el estudio de Zurita (2011) puesto que se determinó que éste permite la ganancia de peso y optimiza la conversión alimenticia en animales cuya dieta lo incluye. Además, demostró que el consumo de lodo de palma genera mayor ganancia de peso con menor consumo de pasto, y que dar a consumir lodo de palma en cualquiera de los 3 niveles de inclusión aumenta hasta un 40% la ganancia de peso.

Por otro lado, se contrapone a la investigación de Zambrano, Kuffo, Alcívar e Intriago (2016) puesto que los animales que no consumieron lodo de palma tuvieron mayor ganancia de peso pero pésima producción de leche, y que el nivel óptimo de consumo para vacas lecheras fue de 5Kg/día para generar la mayor ganancia de peso con un diferencial del 11% y para la producción de leche del 9,50%. Dichos resultados, contrastados con el presente estudio indican que la inclusión del lodo de palma en niveles moderados mejora la ganancia de peso.

En el desarrollo del presente estudio mantuvo constantes controles sanitarios para el óptimo desarrollo, nutrición y prevención de enfermedades de los animales en confinamiento que conformaron los 3 lotes estudiados. Comprobando

así lo establecido por Tapia y González (2017), que en su estudio mostró la importancia de la sanidad, debido a que se busca prevenir enfermedades comunes de un Feedlot, puesto que se precisa de adecuadas instalaciones, tecnología y mano de obra; ambiente, clima, agua y topografía adecuada para el desarrollo de una producción.

Respecto del costo de producción, Sartorello (2018) y Marques et al (2017) que analizaron el proceso de engorde de bovinos en Feedlot en Brasil determinaron que el costo para engordes grandes es de \$2,75 Kg, lo que es inferior en relación a engordes medianos con \$2,78 Kg; en contraste con el presente estudio, un lote de 25 animales a los que se les administró el tratamiento 1 con 11Kg de lodo de palma adicional a su dieta diaria evidenció que tiene un costo de \$1,78 Kg de carne en pie, resultando ser el más óptimo.

6 Conclusiones

Una vez revisada la literatura existente sobre el lodo de palma y su inclusión en la dieta de animales en confinamiento, se analizaron los resultados obtenidos en el estudio se puede concluir:

Todos los tratamientos tuvieron un comportamiento similar en cuanto a la ganancia paulatina de peso por la inclusión de lodo de palma en la dieta de animales en confinamiento durante el período de estudio.

El tratamiento 1, mediante el cual se administraron 11Kg de lodo de palma a la dieta de los animales en confinamiento, resultó ser el ideal en contraste con los demás tratamientos por su bajo consumo de alimento y su elevado nivel de ganancia de peso.

El tratamiento 1 resulta ser más conveniente, por tener una tasa de conversión alimenticia menor en comparación con el tratamiento 2 y el 3.

El costo/beneficio de la aplicación del tratamiento 1 en esta investigación fue a favor, puesto que la utilidad bruta generada fue la más alta con \$ 91,73 por animal, que representa una rentabilidad del 8.59%

7 Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos y las conclusiones establecidas en el presente estudio, se recomienda:

Incluir lodo de palma como una de las opciones más viables para optimizar las producciones ganaderas y reducir costos de producción, puesto que es un suplemento alimenticio no convencional que cumple con los requerimientos nutricionales de los animales en confinamiento.

Comprar toretes para engorde al menor costo e iniciar el proceso posterior a la calificación del animal en cuanto a su sanidad e idoneidad para estar en confinamiento.

Seleccionar animales más precoces y de biotipo ideal; es decir que generen mayor musculo y grasa en menor tiempo que los demás, para incrementar el porcentaje a la canal y mejorar todos los parámetros productivos.

8 Bibliografía

- Fernández Mayer, A. (2014). *Transformación de Subproductos y Residuos de Agroindustria de Cultivos Templados, Subtropicales y Tropicales en Carne y Leche Bovina*. INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA CENTRO REGIONAL BUENOS AIRES SUR , ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA BORDENAVE. Bordenave: Ediciones INTA. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/120-Transformacion_de_subproductos.pdf
- GANADERO, C. (13 de octubre de 2020). Ligero aumento en el consumo mundial de carne bovina. *Contexto Ganadero*, págs. <https://www.contextoganadero.com/internacional/ligero-aumento-en-el-consumo-mundial-de-carne-bovina>.
- Godoy Padilla, D., Daza La Plata, R., Fernández Curi, L., Layza Mendiola, A., Roque Alcarraz, R., Hidalgo Lozano, V., . . . Gómez Bravo, C. (3 de Abril de 2020). Caracterización del valor nutricional de los residuos agroindustriales para la alimentación de ganado vacuno en la región de San Martín, Perú. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 21(2), 1-14. doi:https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num2_art:1374
- HORA, Ú. (16 de diciembre de 2019). El consumidor paraguayo de carne es cada vez más exigente . *ÚLTIMA HORA*, págs. <https://www.ultimahora.com/el-consumidor-paraguayo-carne-es-cada-vez-mas-exigente-n2860157.html>.
- INAC. (2019). *Consumo de carnes en Uruguay*. Uruguay: Instituto Nacional de Carnes.

LITORAL, E. (09 de Enero de 2020). El consumo de carne bovina en Argentina cayó al nivel más bajo de la década. *El Litoral*, págs. https://www.ellitoral.com/index.php/id_um/221081-el-consumo-de-carne-bovina-en-argentina-cayo-al-nivel-mas-bajo-de-la-decada-cayo-95-en-2019-y-retrocedio-a-512-kilos-per-capita-economia.html.

Torres Navarrete, E., Sánchez Laíño, A., Díaz Ocampo, R., Solórzano Robinson, M., Barrera Álvarez, A., & Jácome López, G. (12 de Diciembre de 2017). Composición química de productos y subproductos agrícolas utilizados en alimentación animal por pequeños productores de la zona de Quevedo, Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 6(3), 217-29. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi4mYjlrpLvAhUo1IkKHecGB0cQFjAAegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fdia.net.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F6413708.pdf&usg=AOvVaw1kwovYhNj1RqH-sAK3Wnkb>

Vargas, E., & Zumbado, M. (2003). COMPOSICIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LA PALMA AFRICANA UTILIZADOS EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL EN COSTA RICA. *Agronomía Costarricense*, 27(1), 07-18. Obtenido de https://www.mag.go.cr/rev_agr/v27n01_007.pdf

Zambrano Morán, R., Kuffo Lara, G., Alcívar Hidalgo, B., & Janet, I. G. (2016). Efecto de la alimentación con lodo de palma (*Elaeis guineensis*) sobre la producción de leche. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 25(1), 50-54. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542016000100009

- Arthington, J., Spears, J., & Miller, D. (2018). The effect of early weaning on feedlot performance and measures of stress in beef calves 1 , 2. (July), 933–939.
- Barducci, R. S., Sarti, L. M., Millen, D. D., Baldin, S. R., Parra, F. S., Putarov, T. C., & Martins, C. L. (2013). Aditivos alimentares na dieta de bovinos confinados. 1593–1602.
- Barra, F. (2005). Manejo de la alimentación de animales a corral. 30(346), 26–32. Retrieved from http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/overnada_o_engorde_a_corral_o_feedlot/01-manejo_alimentacion_a_corral.pdf
- Bavera, G. (2000). Clasificación de las razas bovinas. Sitio Argentino de Producción Animal, 1–4. Retrieved from <https://es.scribd.com/doc/16649169/Clasificacion-de-Las-Razas-Bovinas>
- Bavera, G. (2009). Biotipos bovinos. Sitio Argentino de Producción Animal, 1–4. Retrieved from http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/exterior/06-biotipos_carne_leche_y_trabajo.pdf
- Betancur, M. (2013). Manejo productivo de un feedlot en la hacienda La Riviera (San Pedro, Valle). Corporación Universitaria Lasallista Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias - Industrias Pecuarias.
- Cerón, P. (2013). Evaluación de 2 dietas y un testigo para cebar animales Brahman mestizos en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Universidad San Francisco de Quito, 22–26.
- Diego, F., Narváez, J. C., & Cecilia, I. (2019). Técnicas cuantitativas de investigación de mercados aplicadas al consumo de carne en la generación millennial de la ciudad de Cuenca (Ecuador).
- Elizalde, J. C. (2015). Impacto del uso de los sistemas de alimentación a corral

como estrategia para el engorde de bovinos para carne. 83–93. Retrieved from <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/652/568>

Estrada, S. (2010). Manejo Productivo de un Sistema Intensivo de Engorde Bovino “Feedlot” en la Hacienda Meyer Ranch (Dakota del Norte, Estados Unidos). Corporación Universitaria Lasallista Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias - Industrias Pecuarias.

FIRA. (2017). Panorama Agroalimentario Carne de bovino 2017. Retrieved from https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200639/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_bovino_2017__1_.pdf

Gaibor, W. (2013). “Evaluación del efecto de la adición de cuatro niveles de cáscara de maracuyá y polvillo de arroz en la dieta alimenticia para el acabado de novillos en estabulación” (Escuela Politécnica del Ejército). Retrieved from <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/6741/T-ESPE-002474.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gaytan, V. (2006). Principales razas de bovinos productores de carne en México (Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo). Retrieved from https://www.academia.edu/6144162/Principales_razas_de_bovinos_productores_de_carne_en_mexico

Gomes, C., Bungenstab, J., & Sérgio, R. (2015). Nutrição de bovinos de corte Fundamentos e aplicações. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa, 1–56. Retrieved from <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120040/1/Nutricao-Animal-livro-em-baixa.pdf>

Grooms, D. L., & Kroll, L. A. K. (2015). Indoor Confined Feedlots Confined feedlots Tail necrosis Feedlot lameness. *Veterinary Clinics of NA: Food Animal Practice*, 31(2), 295–304. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2015.03.007>

- Hernández, D., & Villarreal, A. (2015). "Uso de pollinaza en la alimentación de bovinos. Ventajas y desventajas." (Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro). Retrieved from https://www.academia.edu/25283530/Desventajas_y_ventajas_pollinaza
- Hernandez, J. (2014). Ruminal Acidosis in Feedlot : From Aetiology to Prevention. *Patología Animal*, 2014, 1–9.
- Herrera, S. (2018). Importancia de las Asociaciones Agrícolas y Ganadera para impulsar el desarrollo local de la parroquia Juan Bautista Aguirre del Cantón Daule, Caso: Asociación "Guayas." 25–35.
- Kapitulnik, I. (2018). Subproductos de la industria alimenticia para el uso de la alimentación del ganado. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 1–4.
- Livas, F. (2016). Alimentación y Manejo del Ganado Bovino de Engorda. Universidad Nacional Autonoma de Mexico, 1–16. Retrieved from <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/alimentacion-manejo-ganado-bovino-t39579.htm>
- Luna, G. (2014). Obtención de balanceado a partir de los desechos del maracuyá (*Passiflora edulis* variable *flavicarpa*) para ganado vacuno. (Universidad Central del Ecuador). Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3778/3/T-UCE-0017-75.pdf>
- Mantinilla, A. (2017). Evaluación de la obtención de balanceado de palma como alternativa para el manejo de los subproductos fibrosos de la agroindustria de la palma de aceite. Universidad Industrial de Santander.
- Marques, P. R., Peripolli, V., Lampert, N., Dias, E. A., Pereira, R., Oliveira, T. E. De, ... Barcellos, J. (2017). Revista Brasileira de Ciencia Animal Una propuesta para la evaluación de la eficiencia bioeconómica del ganado vacuno sistemas de producción Introduccion Material y métodos. 46(1), 65–71.
- Mejia, M. (2005). Sanidad en feedlots. 3(29), 2–3. Retrieved from <http://www.produccion->

animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_en_feedlot/02-sanidad_en_feedlots.pdf

- OIE. (2012). Bienestar Animal y Sistemas de Producción de Ganado Vacuno de Carne. Código Sanitario Para Los Animales Terrestres de La OIE, 1–14. Retrieved from https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/International_Standard_Setting/docs/pdf/E_Update_2012_Chapter_7.9._Beef_cattle.pdf
- Pacheco, P. S., Pascoal, L. L., Restle, J., Vaz, F. N., Arboitte, M. Z., Vaz, R. Z., ... Oliveira, L. De. (2014). Revista Brasileira de Zootecnia Risk assessment of finishing beef cattle in feedlot: slaughter weights and correlation amongst input variables. 92–99.
- Pordomingo, A. (2003). Gestión ambiental en el feedlot Guía de buenas prácticas. INTA Anguil - Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam, 7–20. Retrieved from https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-gestin_ambiental_en_el_feedlot__guia_de_buenas_prctic.pdf
- Pordomingo, A. (2013). Feedlot Alimentación, diseño y manejo. In INTA Anguil - Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam. Retrieved from https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_feedlot_2013.pdf
- Pordomingo, A., Jonas, O., Adra, M., Juan, A., & Azcárate, M. (2002). Evaluación de dietas basadas en grano entero, sin fibra larga, para engorde de bovinos a corral. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Argentina, 1–24.
- Pourrain, A. (2007). Los biotipos en el ganado vacuno. 1–4. Retrieved from http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/exterio/20-biotipos.pdf
- Preciado, W., & Arroyo, J. (2007). Aprovechamiento de subproductos de la industria extractora de aceite de palma africana para la obtención de un alimento balanceado para animales. Universidad de Guayaquil.
- Ramírez, H. (2009). Ensilado de maíz para ganado lechero. consejos prácticos

ilustrados para mejorar la calidad del ensilado. Sitio Argentino de Producción Animal, 1–6. Retrieved from http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_silos/287-Ensilado_de_maiz.pdf

Ramírez, M. (2015). “Evaluación económica del engorde de toretes alimentados con cerdaza; pollinaza y concentrado comercial.” Universidad de cuenca.

Roberto, J. (2007). Proteína metabolizable en la nutrición de bovinos para carne. Sitio Argentino de Producción Animal, 1–4. Retrieved from http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion_proteica_y_con_nitrogeno_no_proteico/35-metabolizable.pdf

Rosenstein, L. (2016). Cómo combatir la neumonía en el feedlot. Sitio Argentino de Producción Animal, 1–2. Retrieved from http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_en_feedlot/33-Como_combatir_neumonia.pdf

Santini, F., Villarreal, E., Faverin, C., Depetris, G., Pavan, E., Naón, J., ... Schor, A. (2006). Características productivas , composición de carcasa y calidad de carne de novillos de diferente tamaño estructural alimentados en feedlot con dietas de concentraciones energéticas distintas. INTA EEA, 244, 231–244. Retrieved from <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/rapa/article/viewFile/4300/pdf>

Sartorello, G. L. (2018). Revista Brasileira de Zootecnia Development of a calculation model and production cost index for feedlot beef cattle. 1–3.

Soria, D. (2019). Evaluar la gestión ambiental de residuos de lodo de palmiste en la empresa PROCEPALMA CEBA S.A, a fin de verificar la posibilidad de su uso como nutrientes en granjas, en la ciudad de Santo Domingo. Universidad Internacional SEK.

Tapia, M., & González, M. (2017). Manual bovino de carne. In INIA (Vol. 4). Retrieved from <http://www.inia.cl/wp->

content/uploads/ManualesdeProduccion/04 Manual Bovino.pdf

Trujillo, J. (2015). Manejo productivo de un feedlot en la hacienda La Riviera (San Pedro, Valle) (Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito). Retrieved from <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/8016>

Valverde, M. (2016). Aprovechamiento de la cáscara de banano *Musa paradisíaca Cavendishmusaceae* y plátano dominico- hartón *Mussa aab simonds* maduros para la elaboración de alimento balanceado en pollos broiler de engorde. Universidad Tecnica del Norte.

Wagner, J., Archibeque, S., & Feuz, D. (2014). El corral de engorde de ganado de ceba Moderno. Departamento de Ciencia Animal, Universidad Del Estado de Colorado., 535–554. Retrieved from <https://scihub.tw/https://doi.org/10.1146/annurev-animal-022513-114239>

Yaniz, G. de. (2016). Qué hacer ante las enfermedades respiratorias en Feedlot. Sitio Argentino de Producción Animal, 1–2. Retrieved from http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_en_feedlot/36-enfermedades_respiratorias.pdf

Zambrano, R., Kuffo, G., Alcívar, B., & Intriago, J. (2016). Efecto de la alimentación con lodo de palma (*Elaeis guineensis*) sobre la producción de leche production. Scielo, 25(1). Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542016000100009

Zurita, R. (2011). Inclusión de lodo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en la dieta de novillos cruce comercial en un sistema de pastoreo rotacional. (Escuela Politécnica del Ejército). Retrieved from <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/5109>

9 ANEXOS

Anexo 1 Análisis Bromatológico - Polvillo de Arroz

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	8,80	8,34	11,26	14,12	5,11	52,37
Seca		9,15	12,35	15,48	5,60	57,42

Análisis Bromatológico - Lodo de Palma

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	79,04	3,79	1,99	2,38	5,49	7,31
Seca	0,00	18,06	9,51	11,36	26,20	34,87

Análisis Bromatológico - Mombaza (*Panicum máximum*)

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	85,48	1,23	0,29	1,97	5,66	5,36
Seca	0,00	8,5	2,01	13,60	38,96	36,93

Anexo 2 Mezcla para mixed Dieta 1 hasta 45 días

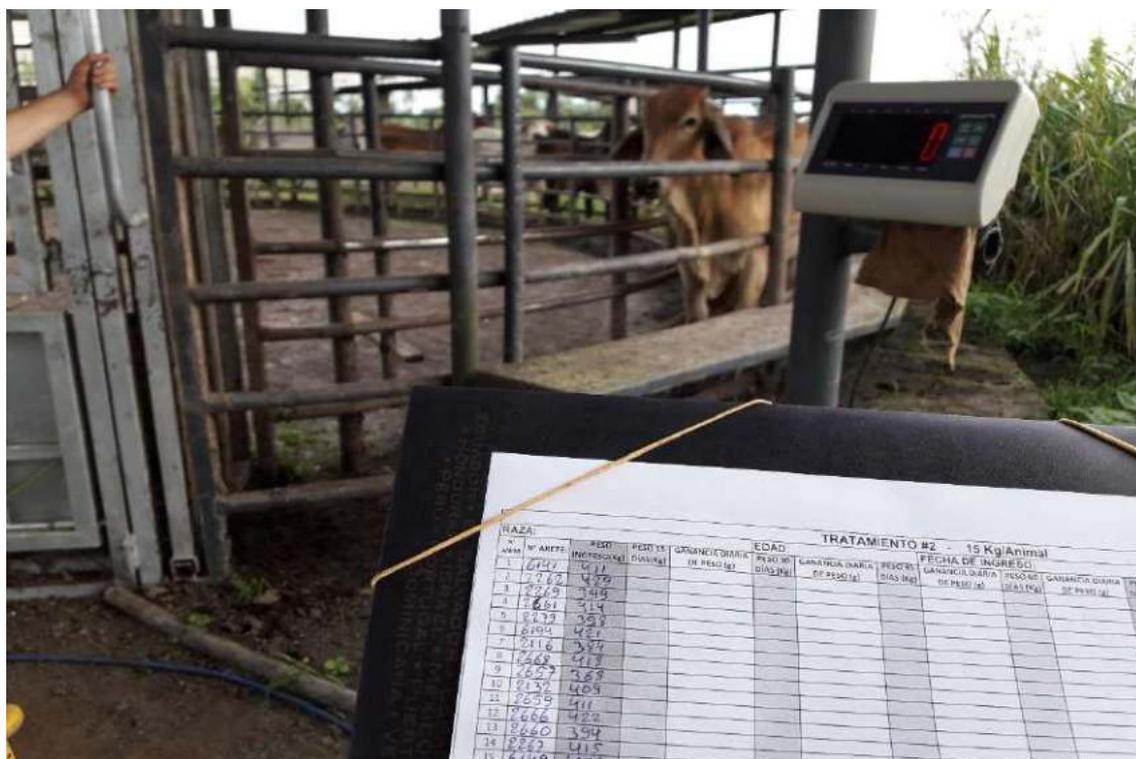
CANT ANIMALES		130		
INGREDIENTES	KG	PARADA KG	POR ANIMAL kg	POR ANIMAL kg MS
Polvillo de arroz	390,00	195,00	3,00	2,700
Activador	347,10	173,55	2,67	2,270
Plátano Cáscara	572,00	286,00	4,40	0,660
Palmiste	201,50	100,75	1,55	1,395
Carbonato de calcio	16,90	8,45	0,13	0,124
Zeolita	7,80	3,90	0,06	0,057
Pack proteico	87,10	43,55	0,67	0,637
TOTAL	1622,40	811,20	12,48	
OTROS INGREDIENTES FUERA DEL TMR				
Mombaza	2340,00	1170,00	18,00	3,600
Lodo de palma	1857,70	928,85	14,29	3,001
	5820,10	2910,05	44,77	14,44
		% MS	32,26	

Anexo 3 Mezcla para mixed dieta 2 - del día 46 al día 90

CANT ANIMALES		180			
INGREDIENTES	KG	PARADA KG	POR ANIMAL kg BF	POR ANIMAL kg MS	% MS
Polvillo de arroz	630,00	315,00	3,50	3,150	23,814
Plátano Cáscara	792,00	396,00	4,40	0,660	4,990
Palmiste	270,00	135,00	1,50	1,350	10,206
Carbonato de calcio	34,11	17,05	0,19	0,180	1,361
Zeolita	14,51	7,25	0,08	0,073	0,548
Pack proteico	126,00	63,00	0,70	0,665	5,027
TOTAL	1866,61	870,31	10,37		
Mombaza	3600,00	1800,00	20,00	4,000	30,240
Lodo de palma	2700,00	1350,00	15,00	3,150	23,814
	8292,61		45,37	13,228	100
		% MS	29,15		



Anexo 4 Selección de animales para Feedlot (Peso, Edad)



Anexo 5 Levante de registros



Anexo 6 *Aplicación de cal viva*



Anexo 7 *Ingreso de animales a tratamientos de investigación*



Anexo 8 Remanentes, recolección para proceder a pesajes



Anexo 9 Pesaje de remanentes de Lodo de palma



Anexo 10 *Pesaje de remanentes de pasto T1*



Anexo 11 *Pesaje de remanentes T2*



Anexo 12 Pesaje de remanentes



Anexo 13 Consumo de Lodo de palma T3



Anexo 14 Consumo de Lodo de palma T2



Anexo 15 Consumo de Lodo de palma T1



Anexo 16 Acopio de Lodo de palma



Anexo 17 Alimento preparado en Mixed



Anexo 18 Ofrecimiento de la primera dieta preparada en Mixed



Anexo 19 Instalaciones y adaptación a la dieta



Anexo 20 *Aplicación de melaza mediante aspersión sobre la dieta, para aumentar palatabilidad*



Anexo 21 *Adaptación y consumo de pasto*



Anexo 22 Pesaje



Anexo 23 Registro de Peso



Anexo 24 Adaptación de dieta



Anexo 25 Docilidad



Anexo 26 *Animales listos para la entrega*



Anexo 27 *Animales terminados. Posterior entrega*