

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA  
SANTO DOMINGO

“REEMPLAZO PARCIAL DE LA CÁSCARA DE MARACUYÁ CON MEZCLAS  
DE CONCENTRADOS PARA DIETAS DE NOVILLOS DE ENGORDE EN  
ESTABULACIÓN”

AUTOR  
WILLIAM ENRIQUE GARCIA ZAMBRANO

INFORME TÉCNICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

2013

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA  
SANTO DOMINGO

“REEMPLAZO PARCIAL DE LA CÁSCARA DE MARACUYÁ CON MEZCLAS  
DE CONCENTRADOS PARA DIETAS DE NOVILLOS DE ENGORDE EN  
ESTABULACIÓN”

AUTOR

WILLIAM ENRIQUE GARCIA ZAMBRANO

INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO  
AGROPECUARIO

2013

TEMA

“REEMPLAZO PARCIAL DE LA CÁSCARA DE MARACUYÁ CON MEZCLAS  
DE CONCENTRADOS PARA DIETAS DE NOVILLOS DE ENGORDE EN  
ESTABULACIÓN”

AUTOR

WILLIAM ENRIQUE GARCIA ZAMBRANO

REVISADO Y APROBADO

.....  
Ing. Alfredo Valarezo.  
DIRECTOR DE CARRERA  
INGENIERÍA AGROPECUARIA

.....  
Ing. Jorge Lucero  
DIRECTOR.

.....  
Dr. Gelacio Gómez  
CODIRECTOR.

.....  
Ing. Vinicio Uday  
BIOMETRISTA.

.....  
Dr. Ramiro Cueva Villamarín  
SECRETARIO ACADÉMICO.

TEMA

“REEMPLAZO PARCIAL DE LA CÁSCARA DE MARACUYÁ CON MEZCLAS  
DE CONCENTRADOS PARA DIETAS DE NOVILLOS DE ENGORDE EN  
ESTABULACIÓN”

AUTOR

WILLIAM ENRIQUE GARCIA ZAMBRANO

APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL  
TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DEL INFORME TÉCNICO.

	CALIFICACION	FECHA
Ing. Jorge Lucero DIRECTOR.	_____	_____
Dr. Gelacio Gómez CODIRECTOR.	_____	_____

CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON PRESENTADAS EN ESTA  
SECRETARIA.

.....

Dr. Ramiro Cueva Villamarín  
SECRETARIO ACADÉMICO.

## DEDICATORIA

*A Dios, a mis queridos padres Enrique Garcia y Carmen Zambrano por su guía, apoyo y amor desde mi primer día.*

*A mí tío Juan que con su apoyo incondicional siempre estuvo deseándome lo mejor.*

*A mi hermano y mi familia que fueron motivos de mis ganas de superación.*

## AGRADECIMIENTO

A mis padres que con su apoyo y amor me supieron educar de la mejor manera, dándome la confianza para seguir adelante y trazarme mis metas entre ellas mi tesis.

A la Escuela Politécnica del Ejercito y los docentes de la Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias Santo Domingo que me brindaron sus conocimientos y capacitaron para ser una persona líder con las habilidades y la capacidades necesarias para enfrentarme en el campo profesional.

Ing. Jorge Lucero, Dr. Gelacio Gómez, e Ing. Vinicio Uday por su aporte profesional de sus conocimientos para la elaboración y presentación de mi proyecto de tesis.

A mi familia, mis amigos y compañeros que estuvieron siempre ahí apoyándome durante mi preparación en la universidad.

*Muchas gracias*

## AUTORÍA

Yo; William Enrique Garcia Zambrano declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Escuela Politécnica del Ejército y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente, acepto y autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército, la publicación de mi tesis en el repositorio institucional.

Autor : \_\_\_\_\_

Firma : \_\_\_\_\_

# cedula : \_\_\_\_\_

Fecha : \_\_\_\_\_

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
<b>2.1 Cáscara de Maracuyá</b>	3
<b>2.2 Torta de palmiste</b>	4
<b>2.3 Polvillo de Arroz</b>	6
<b>2.4 Urea</b>	7
<b>2.5 Sistemas de Producción Ganadera</b>	9
<b>2.5.1 Estabulación</b>	9
<b>2.5.1.1 Dietas utilizadas en estabulación</b>	10
<b>2.5.1.2 Condiciones de estabulación</b>	12
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	13
<b>3.1 Ubicación del lugar de la investigación</b>	13
<b>3.1.1 Ubicación Política</b>	13
<b>3.1.2 Ubicación Geográfica</b>	13
<b>3.1.3 Ubicación Ecológica</b>	14
<b>3.2 Materiales e Insumos</b>	15
<b>3.2.1 Oficina</b>	15
<b>3.2.2 Requerimiento de animales</b>	15
<b>3.2.3 Manejo animales</b>	15
<b>3.2.4 Transporte de insumos</b>	15
<b>3.2.5 Insumos</b>	15
<b>3.3 Métodos</b>	15
<b>3.3.1 Metodología</b>	15
<b>3.3.2 Diseño Experimental</b>	16
<b>3.3.2.1 Factor a Probar</b>	16
<b>3.3.2.2 Tratamientos a comparar</b>	17
<b>3.3.2.3 Tipo de Diseño</b>	17
<b>3.3.2.4 Repeticiones u observaciones</b>	17
<b>3.3.2.5 Características de la UE</b>	18
<b>3.3.3 Análisis Estadístico</b>	18
<b>3.3.3.1 Esquema del Análisis de varianza</b>	18



3.3.3.2	Coefficiente de Variación	18
3.3.3.3	Análisis Funcional	19
3.3.4	Análisis Económico	20
3.3.5	VARIABLES A MEDIR	20
IV.	RESULTADOS	21
4.1	Descripción de las Dietas	22
4.2	Consumo de alimento	23
4.3	Ganancia Diaria de Peso	25
4.4	Peso Vivo	26
4.5	Peso y Rendimiento de la Canal	28
4.6	Conversión Alimenticia	29
4.7	Análisis Económico	30
4.7.1	Rendimiento	30
4.7.2	Costos Totales	31
4.7.3	Beneficios Netos y Relación Costo/beneficio	32
V.	DISCUSIÓN	33
5.1	Composición de las Dietas	33
5.2	Peso Vivo y Ganancia Diaria de Peso respecto a la Dieta	34
5.3	Tasa de Ganancia de Peso respecto al Peso Vivo	36
VI.	CONCLUSIONES	39
VII.	RECOMENDACIONES	40
VIII.	RESUMEN	41
IX.	SUMARIO	42
X.	BIBLIOGRAFÍA	43
XI.	ANEXOS	46

## INDICE DE CUADROS

CUADRO N°		Pág.
Cuadro 1.	Resultados de laboratorio del análisis bromatológico del residuo de maracuyá ( <i>Passiflora edulis</i> f.) utilizado en la investigación.	3
Cuadro 2.	Resultados de laboratorio del análisis bromatológico del palmiste utilizado en la investigación.	5
Cuadro 3.	Resultados de laboratorio del análisis bromatológico del polvillo de arroz utilizado en la investigación.	7
Cuadro 4.	Descripción de las dietas puestas a prueba con su valor nutricional.	17
Cuadro 5.	Esquema del Análisis de Varianza para la variable de ganancia diaria de peso (GDP)	18
Cuadro 6.	Esquema de análisis de varianza para la variable peso vivo.	19
Cuadro 7.	Esquema del ADEVA para la variable consumo total de materia seca.	19
Cuadro 8.	Composición de las dietas y valor nutricional estimado.	21
Cuadro 9.	Descripción de los tratamientos (dietas) puestas a prueba con su valor nutricional.	22
Cuadro 10.	Análisis de varianza de Consumo Materia Seca Total (CMST) en % Peso Vivo (CMST %PV) en relación a la dieta.	23
Cuadro 11.	Análisis de varianza ganancia diario de peso de acuerdo a la dieta.	25
Cuadro 12.	Análisis de varianza de peso vivo (PV) realizándose el peso cada 21 días como medida repetida en el tiempo.	26
Cuadro 13.	Análisis de varianza de peso de canal de acuerdo a la dieta.	28
Cuadro 14.	Análisis de varianza de rendimiento de la canal.	28
Cuadro 15.	Análisis del peso de res en kg y rendimiento de res en % respecto al PV de acuerdo a la dieta* recibida.	28
Cuadro 16.	Conversión alimenticia de las distintas dietas puestas a prueba.	29
Cuadro 17.	Producción de carne en pie de acuerdo a los tratamientos de la investigación.	30

Cuadro 18.	Costos totales en dólares y en porcentaje de acuerdo a la dieta suministrada.	31
Cuadro 19.	Beneficios netos obtenidos de acuerdo a la dieta suministrada.	32

## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA N°</b>		<b>Pág.</b>
Figura 1.	Corral de estabulación finca San Jorge (El Carmen - Manabí)	9
Figura 2.	Ubicación geográfica de la Quinta “Burneo”.	14
Figura 3.	Análisis del consumo de materia seca (CMS) y por componente, en % de PV por tratamiento (dieta).	24
Figura 4.	Análisis del consumo de materia seca total (CMST) y por componente, en % de PV por tratamiento (dieta).	24
Figura 5.	Análisis de la ganancia diaria de peso (GDP), en kg de acuerdo a la dieta suministrada.	25
Figura 6.	Análisis del peso vivo (PV), en kg durante el tiempo de engorde en días de acuerdo a la dieta.	27

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO N°		Pág.
Anexo 1.	Análisis bromatológico del residuo de maracuyá ( <i>Passiflora edulis</i> f.) utilizado en la investigación.	46
Anexo 2.	Análisis bromatológico del palmiste utilizado en la investigación.	47
Anexo 3.	Análisis bromatológico del polvillo de arroz utilizado en la investigación 48	
Anexo 4.	Registro de Peso de canales entregadas en AGROPESA.	49
Anexo 5.	Registro de actividades realizadas en la investigación.	50

## I. INTRODUCCIÓN

La carne bovina ocupa uno de los primeros lugares en importancia como fuente de proteína de origen animal para el consumo humano; siendo uno de los alimentos básicos en la dieta de la población ecuatoriana.

Según (FAO, 2003) en Ecuador la producción de carne bovina presenta su mayor proporción en la Costa (considerando las estribaciones de la Sierra), aportando aproximadamente un 65% a la oferta doméstica, mientras que en la Sierra se genera el 15%, del cual gran parte corresponde a ganado lechero de descarte. Entre la Amazonía y la Región Insular, se produce un 20% de carne.

La explotación intensiva de la ganadería de carne es una manera más eficiente aunque no es muy amigable con el ambiente debido a la compactación del terreno utilizado, se puede llevar a cabo a través de sistemas intensivos de producción (estabulación, semi estabulación y suplementación estratégica en pastoreo), que hacen eficiente la etapa de engorde del animal aumentando la productividad. Se aprovechan las áreas de la finca aptas para la producción ganadera y se libera el resto para reforestación y regeneración natural. Al aumentar el número de animales por área de producción, se reduce el impacto ambiental negativo (erosión, compactación, degradación de los suelos) que la actividad pueda originar (Díaz, 2003).

Algunos productores de frutas de maracuyá están aprovechando el residuo de la cascara para alimentar animales en estabulación como única fuente de alimento, pero la cantidad de proteína que aporta la maracuyá es baja del 8,1% y no cubre los requerimientos, por ende se debería adicionar concentrados para cubrir los requerimientos de estos animales.

La presente investigación tuvo como objeto. Determinar el efecto del reemplazo parcial de la cáscara de maracuyá con mezclas de suplementos como polvillo de arroz y palmiste, para dietas de novillos de engorde en sistema de estabulación para incrementar la ganancia de peso diaria (GDP), reducir los días a faenamiento y mejorar la calidad de carne.

Para cumplir con la investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- ✓ Establecer la curva de respuesta a la ganancia diaria de peso (GDP) con el reemplazo parcial de la cascara de maracuyá en mezclas de concentrados.
- ✓ Determinar la tasa de ganancia diaria de peso de los novillos alimentados bajo diferentes dietas
- ✓ Analizar económicamente los tratamientos utilizados para determinar cuál es el más rentable.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 CÁSCARA DE MARACUYÁ.

Gómez (2009) afirma que la cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis* f.) es un ingrediente alternativo para la cebsa de animales en estabulación en Ecuador, ya que los análisis bromatológicos dan como resultado un alimento con un valor nutritivo con los siguientes contenidos en base seca: Proteína cruda(PC) 6,68%, Fibra cruda 32,9%, extracto libre de nitrógeno(ELN) 49,29%, ceniza 9,17%, extracto etéreo EE 1,51% lo queda al hacer los cálculos un total de nutrientes digestibles totales(NDT) del 55% que significan 1,99 Mcal/kg de Energía metabolizable (EM).

Cuadro 1. Resultados de laboratorio del análisis bromatológico del residuo de maracuyá (*Passiflora edulis* f.) utilizado en la investigación.

Composición Bromatológica	Unidad	Porcentaje Base Seca
Humedad	%	84,2
Materia seca	%	15,8
Ceniza	%	9,1
Grasa	%	7,4
Proteína	%	8,1
Fibra	%	46,8
E.L.N.	%	28,6

Fuente: UTE, Universidad Tecnológica Equinoccial, Sede Santo Domingo, Laboratorio de Química, Informe de ensayo N° 1642. Análisis proximal, Noviembre 20 del 2012. (Anexo 1).

Vieira *et al.*, (1999) estudiaron tres variedades de cáscara de maracuyá, amarillo (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa* Degener), púrpura (*Passiflora edulis* Sims) y dulce (*Passiflora alata*) y evaluaron composición química y degradabilidad *in situ* de materia seca, proteína cruda y fibra detergente, también calcularon la DMI y las concentraciones de amoníaco, ácidos grasos volátiles y el pH en el líquido y la tasa de pasaje ruminal de las fases líquida y sólida de la digesta en el rumen de los bovinos.



Vieira *et al.*, (1999) manifiesta que los residuos (corteza) *in natura* mostraron grandes cantidades de agua, mientras que la variedad púrpura tuvo el mayor contenido de materia seca (17,01%) y el amarillo, el más bajo (10,78%). El contenido de proteína cruda varió de 9,82% en DM para la variedad amarilla a 7,53% para los dulces. El contenido de fósforo fue de 0,13% en DM a la variedad dulce, llegando a 0,09 % a púrpura, y 0,08% para el color amarillo. Calcio, FDN y FDA no difirió entre variedades. A las 48 horas de incubación en la degradabilidad ruminal pico alcanzado por el contenido de MS, PC y FDN. Hubo una interacción del tiempo y la variedad en la degradabilidad de la MS, PC y FDN. La degradabilidad de PC y FDN fueron influenciados por variedades. La FDN fue mayor para la mezcla (45,85%) y el más bajo por dulce (34,61%). El consumo promedio de MS fue de 16,90 kg / animal, lo que equivale al 3,27% del peso corporal o  $156,11 \text{ g / kg}^{0,75}$ , cuando se utiliza la cáscara de salvado (residuo) con DM 90%. Las concentraciones de ácidos grasos volátiles se mantuvo en el rango de 7,76 a 10,87 ml mmol/100. El pH ruminal varió desde 6,03 hasta 6,75 y amoníaco-N, 4,93 a 9,86 ml mg/100.

## **2.2 TORTA DE PALMISTE.**

La torta o harina de palmiste es el residuo de la extracción del aceite de la semilla de la palma africana (*Elaeisguineensis jacq*), que se cultiva en zonas tropicales tanto de África (Nigeria, Zaire, Camerún), como de Asia (Indonesia, Malasia).

El valor energético de la harina de palmiste en rumiantes, extraída por presión es bastante elevado alrededor de 1 UFL/kg (energía neta en kg para producir leche) para la harina expeller. Su alto contenido en fibra (55-65%) se compensa con un apreciable contenido en grasa (7-10%). El aceite de palmiste se caracteriza por ser bastante saturado (> 80%) y rico en ácidos grasos de cadena media (60-65% de laúrico + mirístico).

El aceite de palmiste es muy digestible en animales jóvenes, utilizándose en la fabricación de leches artificiales. En rumiantes adultos se considera una grasa bastante inerte para los microorganismos, pero con una utilización digestiva algo inferior a la de la grasa animal o a la del aceite de palma. La concentración mineral de la harina de palmiste es similar a la de otras tortas, excepto para el potasio que es inferior. La digestibilidad del P (fosforo) es baja. El contenido en hierro es alto, y especialmente destacable su alto contenido en manganeso de 200 mg/kg (Delgado, 1999).

El contenido en proteína bruta es superior al de los granos de cereales (alrededor del 15%). La digestibilidad de la proteína en rumiantes es aceptable (75%). Y la degradabilidad en el rumen es relativamente baja (34%) en la harina obtenida por presión y algo superior en la extraída con solventes (40%). La digestibilidad de la proteína en monogástricos es bastante reducida (50-65%), como consecuencia de su elevado nivel de fibra. El perfil de la proteína en aminoácidos esenciales es mediocre, presentando una concentración alta en metionina (1,8% sobre PB) pero baja en lisina (3,2%) y treonina (3,0%), (Delgado, 1999).

La harina de palmiste es un ingrediente adecuado para dietas de rumiantes lecheros, donde puede utilizarse sin problemas a niveles de hasta un 10%. Podría ser un ingrediente interesante en piensos de conejos, aunque la información en esta especie es muy limitada (Delgado, 1999).

Cuadro 2. Resultados de laboratorio del análisis bromatológico del palmiste utilizado en la investigación.

Composición Bromatológica	Unidad	Porcentaje Base Seca
Humedad*	%	7,5
Materia seca*	%	92,5
Ceniza**	%	3,3
Grasa**	%	10,1
Proteína**	%	15,5
Fibra**	%	36,49
E.L.N**	%	34,6

Fuente: UTE, Universidad Tecnológica Equinoccial, Sede Santo Domingo, Laboratorio de Química, Informe de ensayo N° 1643. Análisis proximal, Noviembre 20 del 2012. (Anexo 2).

### **2.3 POLVILLO DE ARROZ.**

Linne (1960), manifiesta que el proceso de molienda de este grano, el primer paso consiste en el descascarillado, y el segundo en el blaqueado, pulido o perlado: una vez que el grano esta desprovisto de la cascarilla se obtiene el primer producto que es el salvado también como afrecho, luego comienza el pulido del endocarpo que lleva adheridos restos de harina y por último se elimina totalmente los restos del endocarpo que arrastran mayor cantidad de harina y se lo llama harinilla de arroz.

Las características de estos subproductos son un color amarillo grisáceo de olor agradable en estado fresco, a llegar en contacto se aprecia algo untuoso debido a su contenido de grasa.

El polvillo se obtiene en el proceso de perlado o pulido de arroz, obteniéndose los siguientes productos y subproductos tales como: arroz en grano moreno o blanquecino, arrocillo, polvillo y cáscara de arroz. El polvillo de arroz mediano proviene de la mezcla del salvado de arroz con el polvillo de cono o polvillo fino.

Acosta (2002), expone que el contenido de nutrientes presentes en el alimento es uno de los aspecto más sobresalientes de su calidad, de esta forma nos permitirá tener una mejor apreciación de valoración nutricional, al ser consumido por el animal, se incorporará en el organismo paracumplir diferentes funciones vitales, lo que va a garantizar la ganancia o pérdida de peso de los mismos, siendo de vital importancia este análisis, especialmente, en este tipo de investigaciones donde no existe dato alguno sobre los requerimientos de esta especie.

Linne (1960), indica que en producción animal uno de los factores más importantes es saber suministrar alimento en buenas condiciones y que le sirva al animal, para que pueda satisfacer los requerimientos en producción y reproducción.

Cuadro 3. Resultados de laboratorio del análisis bromatológico del polvillo de arroz utilizado en la investigación.

Composición Bromatológica	Unidad	Porcentaje Base Seca
Humedad*	%	7,2
Materia seca*	%	92,8
Ceniza**	%	20,1
Grasa**	%	5,3
Proteína**	%	4,4
Fibra**	%	44,76
E.L.N**	%	25,4

Fuente: UTE, Universidad Tecnológica Equinoccial, Sede Santo Domingo, laboratorio de Química, Informe de ensayo N° 1643. Análisis proximal, Noviembre 20 del 2012. (Anexo 3).

## 2.4 UREA

Feuchter (2007) manifiesta que la urea granulada es un fertilizante agrícola que a partir de 1950 se usa en la dieta de animales domésticos, ya que económicamente provee de nitrógeno no proteico para la microflora digestiva del rumen. Los estudios se incrementaron a partir de los años 1970 para utilizar esta fuente de nitrógeno no proteico y conocer sus funciones digestivas y alimenticias para reducir los costos de producción y mejorar los parámetros productivos, eficiencia y conversión.

En la formulación de alimentos balanceados no se consideran valores energéticos para la urea, aunque su composición química sea a partir de carbono y nitrógeno. La urea comercial tiene 45% de nitrógeno (variando de 42 a 46% N) que multiplicado por 6,25 da un valor de 281% de proteína, con rangos de 260 a 287,5% dependiendo de su nivel de pureza y humedad, ya que es muy hidrocópica y puede capturar humedad ambiental.

Las reglas generales para el uso eficiente de la Urea se recomienda que:

- ✓ No más de 1/3 del total de nitrógeno de la ración, que equivale a 1,5% de urea granulada en el total de la ración.
- ✓ No más del 1% del nitrógeno no proteico de la dieta.

La urea técnicamente justifica su uso cuando al animal se le proporciona solamente silo durante el día o cuando la ración del comedero es deficiente en proteína pero contiene altas concentraciones de carbohidratos estructurales, lo que permite una mayor actividad de bacterias ruminales para sintetizar proteína unicelular o la dieta del agostadero está compuesta por forrajes toscos o secos en su gran mayoría.

Si el resultado final de la formulación de la dieta tiene en su composición un valor negativo alto en su potencial de fermentación de urea (PFU) es indicador de que ya existe suficiente cantidad de nitrógeno no proteico en el alimento y por lo tanto se recomienda no agregar otra fuente química de nitrógeno como la urea. Como guía e indicadores se consideran valores positivos de PFU los granos de sorgo y maíz, ensilados verdes de sorgo y maíz, pajas y zacates henificados de buena calidad, praderas de zacates de temporal después del espigamiento, melazas, pulpas de la extracción de frutas y tubérculos, cascarillas de algodón y otras oleaginosas; si estos alimentos predominan en la dieta del animal se podría usar urea como suplemento proteico para aumentar su digestibilidad. Si en la ración diaria predominan los forrajes de leguminosas o sus granos, pastas y harinas proteicas, subproductos industriales con altos niveles de proteína cruda (%PC), praderas irrigadas con fertilización, no se debe usar urea sin hacer una estimación para tomar una correcta decisión (Feuchter, 2007).

## 2.5 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN GANADERA

Sánchez y Álvarez (2003) resumen así los sistemas de producción ganadera: para el caso concreto de confinamiento el objetivo principal es la producción de animales de excelente calidad, comparado con el sistema extensivo del pastoreo. Algunas variantes del sistema son:

### 2.5.1 Estabulación

El objetivo es proporcionar cantidades adecuadas de alimento de buen valor nutritivo, aproximándose lo máximo posible a la satisfacción de los requerimientos del animal, para que éste muestre todo su potencial genético en la producción.

Los animales permanecen confinados todo el tiempo, por lo que la exigencia física es poca como se observa en la figura 1. Toda la alimentación se brinda en el comedero, por lo tanto se debe contar con mano de obra capacitada. Además, las instalaciones deben ser funcionales y prácticas con pisos que eviten el encharcamiento, el deterioro del terreno y faciliten la disposición del estiércol, la orina y el agua de lavado.



Figura 1. Corral de estabulación finca San Jorge (El Carmen - Manabí).

Si bien es cierto ese sistema demanda mayor mano de obra, mayor calidad y remuneración de ella, los niveles de eficiencia y productividad que se alcanzan son capaces de diferirla por unidad de producción de leche y carne.

El establecimiento de sistemas confinados también demanda inversión inicial más alta, que tiene que diferirse mediante mayor número de años de uso, y que sólo es un impedimento cuando se planifica mal el proyecto.

#### **2.5.1.1 Dietas utilizadas en estabulación.**

Torres (1996) manifestó que en este sistema los animales únicamente pasan estabulados, por lo que hay que suplirles todo el alimento debidamente balanceado. El número de animales que se mantuvieron en estabulación fue de 20 que entraron al sistema a un promedio de 300 kilos y salieron a un peso promedio de 480 kilos en el término aproximado de 185 días, con un aumento promedio de 975 gramos animal día.

El mismo autor manifestó que se mantuvo un control diario en las canoas de alimentación y se varió la cantidad de alimento de acuerdo con el consumo de manera que no sobrara ni faltara. Como forraje se contó con dos hectáreas de caña de azúcar, 0,50 hectáreas de pasto camerún y 0,75 hectáreas de maní forrajero. Se logró una producción de 1110 kilos de peso vivo por hectárea en el período de 185 días con una proyección de 2160 kilos por hectárea por año, lo cual contrasta notablemente con la producción de 216 kilos por hectárea por año que se obtenía en pastoreo.

De acuerdo con lo observado por Torres (1996) de este trabajo en varias zonas del país Colombia, es posible eliminar el uso de pollinaza aumentando la cantidad de leguminosa suplida por día. De los sistemas intensivos mencionados en este

trabajo se puede decir que tienen ventajas y desventajas respecto a la explotación extensiva en la forma siguiente:

### **Ventajas:**

- La producción de carne por hectárea es más alta.
- Se ocupan las tierras más aptas y se pueden liberar áreas para reforestación, protección u otros usos.
- Permite un control sobre los animales más de cerca y diariamente.
- El manejo de las excretas de los animales permite utilizarlas como fertilizante y para la producción de biogás.
- En general la explotación ganadera se vuelve más rentable y amigable con el ambiente.

### **Desventajas:**

- Requiere inversión en instalaciones y equipo; siembra de Caña de azúcar, camerún u otros pastos de corte y leguminosas; además de siembra de pastos mejorados si se trata de semiestabulación.
- Es necesario cortar y acarrear los materiales y darle de comer diariamente al ganado en canoas.
- Requiere una atención cuidadosa y diaria del ganadero.
- Se requiere asistencia técnica especialmente al inicio.
- Mayor costo de mano de obra y maquinaria.

Missio *et al.*, (2009) evaluaron rendimientos de animales y la viabilidad económica de la utilización de los diferentes niveles de concentrado en corrales de engorde de la masacre en 14-16 meses de edad. El reporta que utilizo 16 toros alimentadas con 22, 40, 59 o 79% de la dieta de concentrado, distribuidos en un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones por tratamiento con una edad y el peso corporal inicial de los animales eran 9,32 meses y 192 kg, respectivamente. La edad masacre, el peso corporal,



el consumo de fibra neutro detergente, alimento y la ganancia mensual disminuyó con el aumento del nivel de concentrado. El consumo de materia seca como un porcentaje del peso corporal y el comportamiento metabólico tamaño cuadrática, aumentando a 67 y 75% de concentrado, respectivamente. La ingesta de energía digestible y ganancia media diaria de peso mostraron un aumento lineal al aumentar el nivel de concentrado. El aumento del nivel de concentrado en la dieta 22 a 79% aumenta el rendimiento del animal, pero reduce la rentabilidad de terminar toros de 14 a 16 meses de edad.

#### **2.5.1.2 Condiciones de la estabulación**

Sánchez y Álvarez (2003) afirman que el sistema de estabulación es justificable para el caso de pequeñas propiedades cuyo objetivo sea el logro de mejorar rendimiento y productividad.

A pesar de tener limitaciones de pastoreo es muy primordial utilizarlo en la dieta de los animales para así reducir costos de producción.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 UBICACIÓN DEL LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1 Ubicación Política.

<b>País</b>	: Ecuador
<b>Provincia</b>	: Santo Domingo de los Tsáchilas
<b>Cantón</b>	: Santo Domingo de los Colorados
<b>Parroquia</b>	: Santo Domingo
<b>Sector</b>	: El Bua
<b>Predio</b>	: Quinta Burneo
<b>Propietario</b>	: Sr. Luis Burneo

##### 3.1.2 Ubicación Geográfica.

Coordenadas de ubicación de la propiedad “Quinta Burneo” donde se realizó el proyecto de investigación.

La ubicación específica donde se encuentra ubicada la propiedad es:

Latitud: 0° 25' 0" S

Longitud 79° 19' 0"



Figura 2. Ubicación geográfica de la Quinta "Burneo".

### **3.1.3 Ubicación Ecológica.**

Zona de vida	: Bosque Húmedo Tropical (bh – T)
Temperatura media anual	: 22,9°C
Precipitación media anual	: 2980 mm/año
Heliófila media anual	: 660 horas/luz/año
Humedad relativa	: 91 %
Altitud	: 655

Fuente: Estación meteorológica Puerto Ila - INAMHI

## **3.2 MATERIALES E INSUMOS**

### **3.2.1 Oficina**

- ✓ Libreta de apuntes, esferográfico, cámara fotográfica, computadora, impresora, hojas,

### **3.2.2 Requerimiento de animales**

- ✓ 60 Novillos cruce comercial Brahmán con un peso vivo promedio de 346,68kg con un error estándar de la media (eem)  $\pm 3,56$ .

### **3.2.3 Manejo animales**

- ✓ Corral de cemento, areteadora, aretes, jeringas, agujas, báscula, balanza, bebederos, comederos.

### **3.2.4 Transporte de insumos**

- ✓ Pala, camión, carretilla

### **3.2.5 Insumos**

- ✓ Desparasitante (Ivermectina), vitaminas (AD<sub>3</sub>E<sub>500</sub>), cáscara de maracuyá, palmiste, polvillo de arroz, urea, agua.

## **3.3 MÉTODOS.**

### **3.3.1 Metodología.**

Consistió en el engorde de 60 novillos cruce Brahman para terminado, en un sistema de estabulación, ocupando un área de aproximadamente de 8m<sup>2</sup> por animal. En 500 m<sup>2</sup> se armaron cuatro corrales de 20x25 m. En cada corral se distribuyeron al azar 15 animales el peso inicial al comenzar la investigación fue de 346,68 kg (eem ± 3,56).

Se probaron cuatro tratamientos que consistieron en distintas dietas. Los animales tuvieron acceso *ad-libitum* a residuo de maracuyá para determinar el consumo voluntario durante una semana. Luego los animales de tres tratamientos consumieron 80%, 60% y 40% menos residuo de maracuyá respectivamente al tratamiento testigo.

El reemplazo del residuo de maracuyá en los animales de los tratamientos que recibieron suplemento fibroso fue una mezcla en relación 1:1 polvillo de arroz : palmiste; además se calculó la cantidad de urea de tal forma que se obtenga similares niveles de proteína cruda en la dietas puestas a prueba.

Los animales en esta investigación tuvieron un manejo normal, alimento y agua permanente en cada tratamiento, el plan sanitario fue adecuado solo se utilizó desparasitante y vitaminas al inicio de la investigación y sus respectivas vacunas.

Los animales se pesaron uno por uno al inicio y luego cada 21 días hasta el final de experimento; los datos se registraron en kg, con la ayuda de una

báscula electrónica. La cantidad de alimento suministrado diariamente se ajustaba con el peso vivo (PV) cada 21 días. Se registró el residuo de alimento diariamente en kg.

### 3.3.2 Diseño experimental.

#### 3.3.2.1 Factor a probar.

El factor que se probó fue la restricción del consumo de residuo de maracuyá acompañado del consumo voluntario de concentrado en base a la materia seca.

#### 3.3.2.2 Tratamientos a comparar.

Del factor en estudio se generaron 4 tratamientos que se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro4. Descripción de las dietas puestas a prueba con su valor nutricional.

	Dietas			
	T1	T2	T3	T4
Maracuyá <sup>a</sup>	100	80	60	40
Concentrado <sup>b</sup> , % PV(eem)	0	0,73 (0,009)	0,84(0,015)	1,23 (0,016)
Urea, g/animal/día	0	130	90	50
Valor nutricional de la dieta				
PB, % MS	8,1	11,40	10,97	10,34
FC, % MS	46,80	45,57	44,80	44,15
EM, Mcal/kgMS	1,95	2,2	2,27	2,43

<sup>a</sup> Consumo diario de residuo de maracuyá respecto a T1, ej. T3 consumió 60% de residuo respecto a T1

<sup>b</sup> Consumo diario *ad-libitum* de una mezcla 50:50 polvillo de arroz:palmiste

### 3.3.2.3 Tipo de diseño.

El diseño con el que se evaluaron los efectos de las dietas fue un completamente al azar (DCA), con 15 animales por tratamiento.

### 3.3.2.4 Repeticiones u observaciones.

Se utilizaron 15 animales por tratamiento. Cada animal es observación.

### 3.3.2.5 Características de la UE.

Número de unidades experimentales : 60

Peso : 346,68±3,56 kg de peso vivo

Raza : Cruces comerciales.

## 3.3.3 Análisis Estadístico.

### 3.3.3.1 Esquema del análisis de variación

Cuadro 5. Esquema del análisis de varianza para la variable de ganancia diaria de peso (GDP)

Fuentes de variación	Grados de libertad
Dieta	3
Error	56
Total	59

### 3.3.3.2 Coeficiente de variación.

$$cv = \frac{\sqrt{CMe}}{\bar{x}} * 100$$

Dónde:

CMe = Cuadrado medio del error

$\bar{x}$  = Media general del experimento

CV = Coeficiente de variación

Cuadro6. Esquema de análisis de varianza para la variable peso vivo.

Fuentes de variación	Grados de libertad
<b>Entre animales</b>	
Dieta	
Animales en tratamientos	3 56
<b>Dentro de animales</b>	
Día	3
Dieta x día	9
Error exp	168

Cuadro 7. Esquema del ADEVA para la variable consumo total de materia seca.

Fuentes de variación	Grados de libertad
<b>Entre días</b>	
Dieta	3
Día en semana	51
<b>Dentro de días</b>	
Semana	8
Dieta x semana	24
Error experimental	153



### **3.3.3.3 Análisis funcional.**

Se realizaron comparaciones entre las medias de las distintas dietas. Además se compararon las medias de la distintas interacciones que fueron significativas para determinar diferencias con la prueba de Tukey  $p < 0,05$ .

### **3.3.4 Análisis Económico.**

En la investigación se aplicó la metodología de evaluación económica (costo beneficio).

### **3.3.5 Variables a Medir.**

Peso vivo: Al inicio y al final del ensayo se tomaron los pesos vivos de todos los animales en dos días consecutivos sin desbaste previo. Cada 21 días se tomaron los pesos vivos de los animales sin desbaste previo.

Ganancia diaria de peso: Se calculó el ganancia diaria de peso (GDP) relacionando la diferencia entre el peso final y el peso inicial con los días de engorde hasta que uno de los tratamientos alcanzó las 450kg de promedio partiendo desde las 346 kg aproximadamente de promedio, los animales fueron a faenamiento en dos grupos por el motivo que llegaban a su peso ideal.

Consumo de alimento: Diariamente se midió la oferta y el sobrante de maracuyá y de concentrado por cada tratamiento. En base a esos datos se calculó el consumo diario por tratamiento y al dividir para el número de animales se obtuvo el consumo de materia seca total (CMST) promedio por animal.

Manejo del experimento: Al inicio del experimento las dietas se ofertaron al 4% de MS respecto al peso vivo y después se ajustó la oferta de acuerdo al consumo para evitar demasiado desperdicio si fuere el caso. Al inicio del ensayo se desparasitó los animales con ivermectina y una dosis de vitamina, previamente al inicio

y al final del experimento se registraron los pesos en dos días consecutivos y se utilizó el promedio para el análisis. El ensayo culminó cuando el grupo correspondiente a cada tratamiento alcanzó los 450 kg de PV. Se realizaron marcaciones por el método de aretéo para diferenciar los animales y obtener sus pesos.

Cuadro 8. Composición de las dietas y valor nutricional estimado.

	Dietas (Tratamientos)			
	T4	T3	T2	T1
Cáscara maracuyá	57	72	80	100
Urea g/animal/d	50	90	130	0
Palmiste	21,5	14	10	0
Polvillo	21,5	14	10	0
EM	1,95	2,2	2,27	2,43
PB%MS	10,34	10,96	11,39	8,1
Grasa	7,5	7,5	7,5	7,4
FC%MS	44,15	44,80	45,57	46,8

## IV. RESULTADOS

### 4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS DIETAS.

Cuadro9. Descripción de los tratamientos (dietas) puestos a prueba con su valor nutricional.

	Dietas			
	T1	T2	T3	T4
Maracuyá <sup>a</sup>	100	80	60	40
Concentrado <sup>b</sup> , % PV(eem)	0	0,73 (0,009)	0,84 (0,015)	1,23 (0,016)
Urea, g/animal/día	0	130	90	50
Valor nutricional de la dieta				
PB, % MS	8,1	11,40	10,97	10,34
FC, % MS	46,80	45,57	44,80	44,15
EM, Mcal/kgMS	1,95	2,2	2,27	2,43

<sup>a</sup> Consumo diario de residuo de maracuyá respecto a T1, ej. T3 consumió 60% de residuo de maracuyá respecto a T1

<sup>b</sup>Consumo diario *ad-libitum* %PV de una mezcla 50:50 polvillo de arroz:palmiste.

El consumo de residuo de maracuyá del T2 fue del 80% respecto al testigo (100% maracuyá). El T3 tuvo un 60% de consumo de maracuyá respecto al testigo; y los animales del T4 consumieron solamente un 40% de residuo de maracuyá respecto al testigo. Esos niveles de consumo fueron pre-programados para tener una disminución sistemática del consumo de residuo de maracuyá. El consumo de concentrado en las dietas restrictivas (T2, T3 y T4) fue *ad-libitum*; de tal forma que los consumos de concentrado no fueron pre-programados y por lo tanto no responden a un aumento proporcional a la disminución de cáscara de maracuyá en la dieta.

La dieta que solamente tuvo residuo de maracuyá tuvo alrededor de 2-3% menor contenido de proteína que el resto de tratamientos que tuvieron concentrado en la dieta. La proteína bruta (PB) fue muy similar en los tratamientos que estuvieron con concentrado habiendo una pequeña diferencia de 1%. Esto se logró calculando la cantidad de urea por animal que se debía a suministrar diariamente (cuadro 9).

El contenido de fibra cruda (FC) fue alto y similar entre todas las dietas que tuvieron suplemento; inclusive fue similar a la dieta testigo (residuo de maracuyá). La energía metabolizable fue diferente para todas las dietas, incrementando su medida respecto a como incrementaba la cantidad de suplemento en la dieta.

#### 4.2 CONSUMO DE ALIMENTO.

Se observa en el ADEVA que con una probabilidad ( $P < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula de que el efecto de la dieta en el consumo materia seca total (CMST) en %PV no es distinto entre las semanas.

Cuadro 10. Análisis de varianza de consumo materia seca total (CMST) en % peso vivo (CMST%PV) en relación a la dieta.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	valor p
<b>Entre días</b>			
Dieta	3	5,9406	
Día en semana	51	0,015	
<b>Dentro de días</b>			
Semana	8	1,1022	<0,0001
Trat x semana	24	0,1382	<0,0001
Error experimental	153	0,0018	

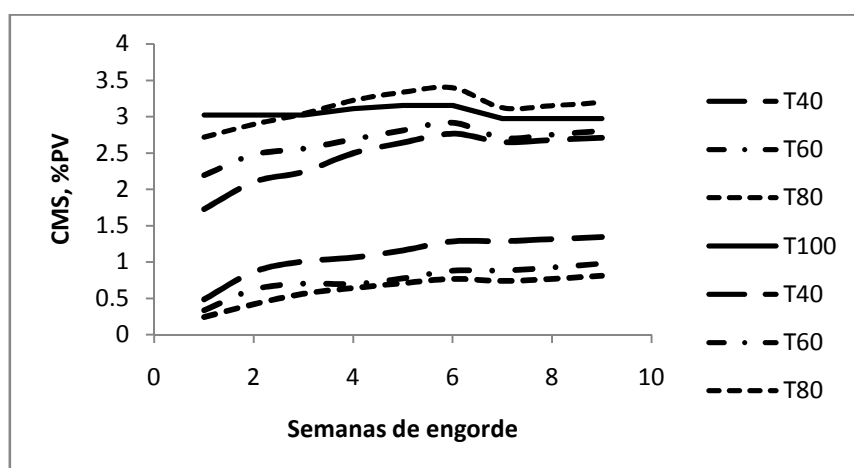


Figura 3. Análisis del consumo de materia seca (CMS) y por componente, en % de PV por tratamiento (dieta).

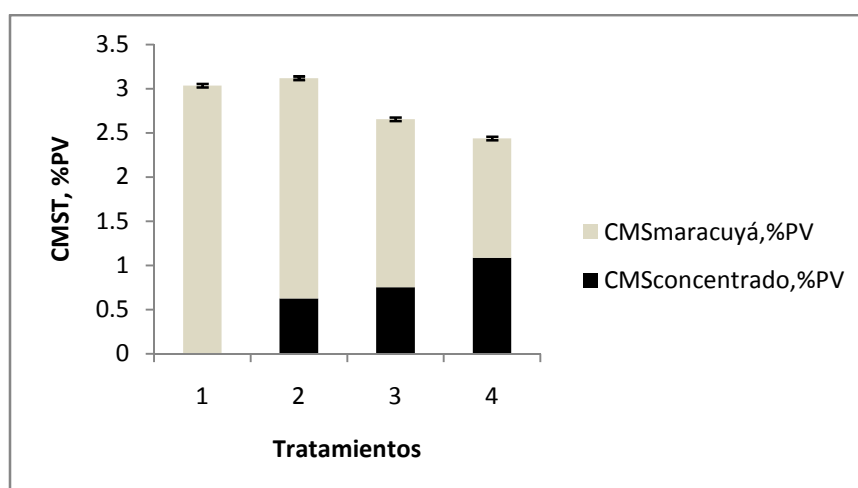


Figura 4. Análisis del consumo de materia seca total (CMST) y por componente, en % de PV por tratamiento (dieta).

Los animales del tratamiento T1 consumieron un 0,07% ( $P < 0,0001$ ), menos que los del T2 y 0,4% ( $P < 0,0001$ ), 0,6% ( $P < 0,0001$ ), más que los animales del T3 y T4 respectivamente.

Los animales del T2 tuvieron un 0,46% ( $P < 0,0001$ ) y 0,67 ( $P < 0,0001$ ) mayor consumo de materia seca en % PV comparado con los animales de los tratamientos T3 y T4 respectivamente.

Los animales de T3 tuvieron un 0,21% ( $P < 0,0001$ ) mayor consumo de materia seca en % de PV comparado con los animales del T4.

### 4.3 GANANCIA DIARIA DE PESO.

De acuerdo al ADEVA presentado en el Cuadro 11 se rechaza la hipótesis nula de que la ganancia de peso diario (GDP) es similar ( $P < 0,00001$ ) entre los tratamientos. Es decir que el concentrado en la dieta si influyó sobre la tasa de ganancia de peso.

Cuadro 11. Análisis de varianza ganancia diario de peso de acuerdo a la dieta.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor p
Dieta	3	0,7097	0,0000131
Error exp	56	0,0671	

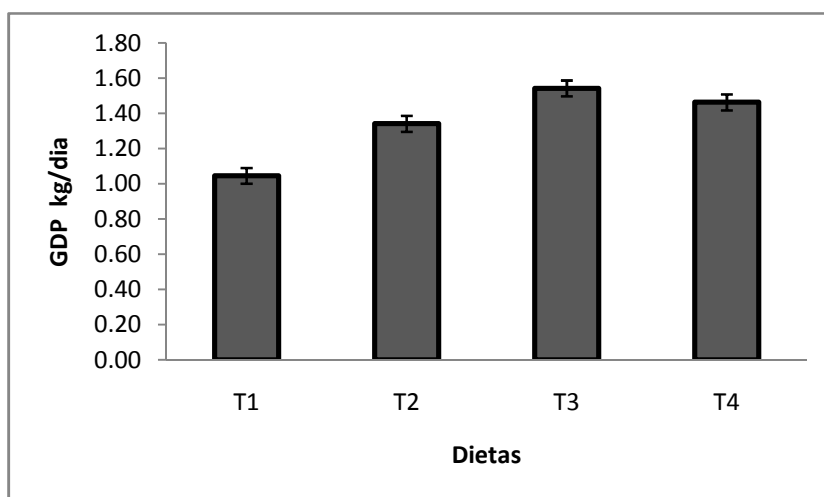


Figura 5. Análisis de la ganancia diaria de peso (GDP), en kgde acuerdo a la dieta suministrada.

Los animales del T1 tuvieron en promedio significativamente menor ganancia de peso diaria (GDP) en comparación a cada uno de los tratamientos. Se observó que los animales del T3 comprados con los del T1 tuvieron un 50 % ( $P < 0,001$ ), con los de T2 40 % ( $P < 0,001$ ), con los del T4 30 % ( $P = 0,149$ ) mayor GDP promedio.

Comparando los animales de los tratamientos T2 T3 y T4 estadísticamente no se observaron diferencias para la variable GDP ( $P > 0,05$ ). En promedio los animales con suplementación tuvieron un GDP de 1,45 kg/día (eem = 0,094).

#### 4.4 PESO VIVO

De acuerdo al ADEVA que con una probabilidad ( $P \leq 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula de que el cambio de peso vivo de los animales en el tiempo de engorde no depende de la dieta (Dieta x Día  $P < 0,0001$ ). Es decir que los diferentes porcentajes de concentrados suministrado a los animales si provocan diferencias en el peso vivo en el transcurso (aproximadamente 60 días) del engorde (Cuadro 12).

Cuadro 12. Análisis de varianza de peso vivo (PV) registrado cada 21 días.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	valor p
<b>Entre animales</b>			0,955
Dieta			
Animales en tratamientos	3	324,6	
	56	2989,5	
<b>Dentro de animales</b>			
Día	3	83325	<0,0001
Dietax Día	9	893	<0,0001
Error exp	168	11988	

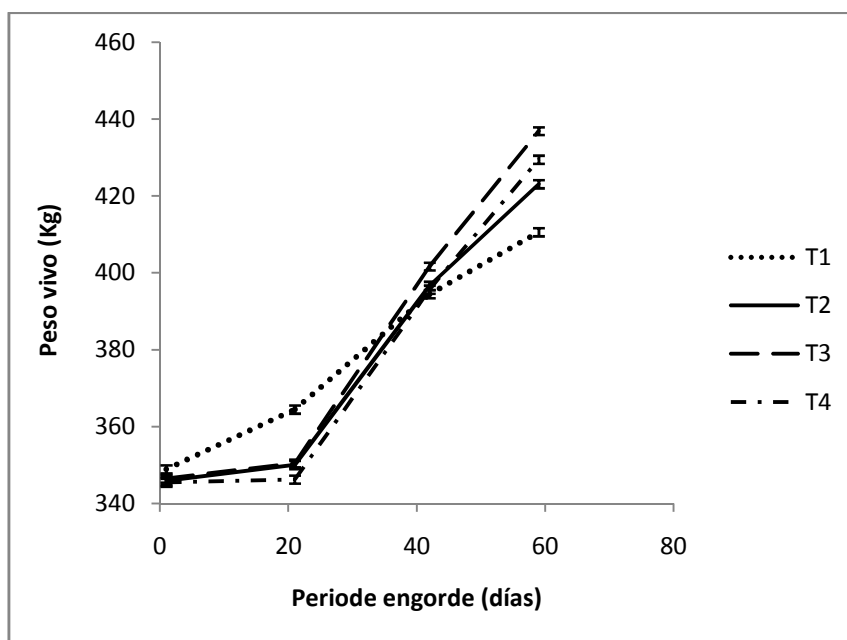


Figura 6. Análisis del peso vivo (PV), en kg durante el tiempo de engorde en días de acuerdo a la dieta.

Al día 21 de engorde (figura 6) se observó que los animales con suplementación no cambiaron su peso vivo (PV) respecto al inicio del ensayo ( $P > 0,05$ ), y tuvieron un 5% menor peso vivo ( $P < 0,0001$ ) que los animales del tratamiento que consumieron solamente residuo de maracuyá (T1). Después de 42 días de iniciado el experimento los animales del T3 tuvieron un PV promedio ligeramente mayor que los animales del testigo ( $P < 0,02$ ) pero no fue distinto que el PV de los animales de los otros tratamientos con suplemento ( $P > 0,10$ ). Entre los tratamientos T1, T2 y T4 no se observó diferencia en PV ( $P > 0,47$ ) al día 42. Al día 60 (final del ensayo) los animales del T3 tuvieron 7 kg más PV que los animales del T4 ( $P = 0,0175$ ), 10 kg más PV que los del T2 ( $P < 0,0001$ ) y 26 kg más PV que los del T1 ( $P < 0,0001$ ).



#### 4.5 PESO Y RENDIMIENTO DE LA CANAL.

De acuerdo al ADEVA presentado en el cuadro13 con una  $P = 0,05$  no se rechaza la hipótesis nula de que el peso de canales similar entre los animales de distintas dietas restrictivas en residuo de maracuyá con niveles *ad-libitum* de concentrado.

Cuadro 13. Análisis de varianza de peso de canal de acuerdo a la dieta\*.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor p
Dieta	3	29,33	0,848
Error exp	26	129,31	

\* Dieta: Niveles restrictivos de cáscara de maracuyá con consumo voluntario de una mezcla 1:1 polvillo de arroz:palmiste

De acuerdo al ADEVA presentado en el cuadro14 con una  $P = 0,05$  no se rechaza la hipótesis nula de que el rendimiento de la canal similar entre los animales de distintas dietas restrictivas en residuo de maracuyá con niveles *ad-libitum* de concentrado.

Cuadro 14. Análisis de varianza de rendimiento de la canal.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor p
Dieta	3	5,82	0,527
Error exp	26	7,67	

A continuación se presenta el análisis del peso y rendimiento de canal respecto al PV de acuerdo a la dieta recibida (cuadro 15).

Cuadro 15. Análisis del peso de canal en kg y rendimiento de la canal en % respecto al PV de acuerdo a la dieta\* recibida.

Tratamiento	Peso vivo	Peso canal	Rendimiento de canal
T1	410,60	233,80 (5,08)	53,18 (1,38)
T2	426,67	233,55 (5,08)	54,09 (1,38)
T3	436,87	232,82 (5,08)	52,01 (1,38)
T4	429,47	237,29 (5,08)	53,64 (1,38)

\* Dieta: Niveles restrictivos de cáscara de maracuyá con consumo voluntario de una mezcla 1:1 polvillo de arroz:palmiste

En el cuadro 15 indica que el rendimiento de canal fue de 53,23% con (eem = 1,38) sin diferencia en los tratamientos. También indica que el promedio de peso de canal fue de 234,37 kg con (eem = 5,08) sin diferencia en los tratamientos.

#### 4.6 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Cuadro 16. Conversión alimenticia de las distintas dietas puestas a prueba.

Dieta	GDP, kg/d/animal	CMST, kg/d/animal	CA
T1	1,04	11,73	10,54
T2	1,34	11,94	8,43
T3	1,54	10,26	6,53
T4	1,46	9,25	5,96

GDP: ganancia diaria de peso; CMST: consumo de materia seca total; CA: conversión alimenticia.

Se observa en el cuadro 16 diferentes datos dentro de la investigación, para el cálculo de la conversión alimenticia donde se compara diferentes parámetros de los tratamientos.

Los animales del T1 tuvieron aproximadamente un kg menor CMST en kg/día respecto a los animales del T2; pero y 14%, 27% mayor consumo que los tratamientos T3 y T4 respectivamente.

Los animales del T2 tuvieron un mayor CMST en kg/día; y en comparación a los del T3 (16%) y a los del T4 (29%) mayor CMST.

Los animales de T3 tuvieron un mayor CMST en kg/día de 10% que los animales del T4.

Los animales del T1 tuvieron un mayor índice de conversión comparado con los del T2 (25%), T3 (61%) y T4 (76%), lo que indica menor eficiencia de conversión.

Los animales del T2 tuvieron un mayor índice de conversión comparado con los de T3 (29%) y T4 (41%), resultando en una menor eficiencia.

Los animales del T3 tuvieron un mayor índice de conversión del 9% mayor a los animales del T4. Por lo tanto los que convirtieron el alimento más eficientemente son los del T4.

#### **4.7 ANÁLISIS ECONÓMICO.**

##### **4.7.1 Rendimiento**

En el cuadro 17 se presentan los resultados obtenidos durante la investigación, que son importantes para realizar el análisis económico.

Cuadro 17. Producción de carne en pie de acuerdo a los tratamientos de la investigación.

Repeticiones	Dietas			
	T1	T2	T3	T4
1	468	412	405	409
2	394	418	430	400
3	419	403	475	420
4	444	370	452	461
5	370	469	421	450
6	430	438	473	450
7	413	457	452	470
8	411	416	433	485
9	375	455	398	450
10	369	438	437	420
11	387	371	405	416
12	422	476	439	385
13	378	419	455	392

14	449	429	440	389
15	430	429	438	445
Rendimiento kg	6159	6400	6553	6442
Promedio kg	410,60	426,67	436,87	429,47

Cada tratamiento contaba con 15 animales y se observaron rendimientos individuales.

Los animales del T1 tuvieron 4 % menor producción de carne total en kg comparado los del T2, (6%) con los del T3 y (5%) con los T4.

Los animales del T2 tuvieron 2 % menor producción de carne total comparado con los animales del T3, (0,6%) comparado con los animales del T4.

Los animales del T3 tuvieron una mayor producción total de carne en kg de 2% que los animales del T4 respectivamente.

#### **4.7.2 Costos totales.**

En el cuadro 18 se presentan de manera detallada los costos totales de la investigación, estos son muy similares entre sí, dentro de los costos fijos se aprecia que el costo del alquiler del corral es un costo alto debido a que las instalaciones son adecuadas para el engorde de toretes en estabulación, otro factor muy importante fue la remuneración de los vaqueros encargados de la alimentación de los animales, dependiendo del tratamiento era la remuneración, para los animales del T1 se requiere mayor tiempo por día para su alimentación y este fue menor conforme iba subiendo la cantidad de concentrado.

Cuadro 18. Costos totales en dólares y en porcentaje de acuerdo a la dieta suministrada.

Costos totales								
Tratamiento	1		2		3		4	
	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
Costos fijos								
Alquiler corral	25,00	0,32	25,00	0,31	25,00	0,32	25,00	0,32
Vaquero	89,68	1,14	53,69	0,67	59,61	0,76	35,99	0,46
Servicio básicos - luz	2,00	0,03	2,00	0,03	2,00	0,03	2,00	0,03
Total costos fijos	116,68	1,48	80,69	1,01	86,61	1,10	62,99	0,81
Costos variables	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
Novillos	6864,26	87,04	6864,26	86,02	6864,26	87,19	6864,26	87,81
Desparasitante	6,00	0,08	6,00	0,08	6,00	0,08	6,00	0,08
Novavit (vitamina)	5,70	0,07	5,70	0,07	5,70	0,07	5,70	0,07
Sal mineralizada	73,01	0,93	73,01	0,91	73,01	0,93	73,01	0,93

Cascara de Maracuyá	821,02	10,41	603,41	7,56	452,55	5,75	301,70	3,86
Palmiste	0,00	0,00	140,11	1,76	169,97	2,16	239,39	3,06
Polvillo de arroz	0,00	0,00	140,11	1,76	169,97	2,16	239,39	3,06
Urea	0,00	0,00	66,09	0,83	44,78	0,57	24,87	0,32
Total costos variables	7770,00	98,52	7898,69	98,99	7786,25	98,90	7754,33	99,19
Costos totales	7886,68	100	7979,38	100	7872,86	100	7817,32	100

#### 4.7.3 Beneficio netos y relación costo / beneficio.

En el T1 (solamente residuo de maracuyá) por cada dólar invertido se ganó 24 centavos lo que representa una ganancia del 19,46%. En el T2 por cada dólar invertido se ganó 28 centavos lo que representa una ganancia del 21,59%. En el T3 por cada dólar invertido se ganó 32 centavos lo que representa una ganancia del 24,44%. En el T4 por cada dólar invertido se ganó 31 centavos lo que representa una ganancia del 23,68%

Cuadro 19. Beneficios netos obtenidos de acuerdo a la dieta suministrada.

Beneficios netos				
Variables	T1	T2	T3	T4
Rendimiento total(kg)	6159	6400	6553	6442
Beneficios brutos en campo (USD)	9792,81	10176	10419,27	10242,78
Costos totales (USD)	7886,68	7979,38	7872,86	7817,32
Beneficio neto	1906,13	2196,62	2546,41	2425,46
Costo / beneficio	1,24	1,28	1,32	1,31
Costo / beneficio (%)	19,46	21,59	24,44	23,68

## V. DISCUSIÓN.

### 5.1 COMPOSICIÓN DE LA DIETAS.

Las dietas utilizadas en la investigación fueron mezclas a base de residuo de maracuyá con polvillo de arroz, palmiste y urea.

El porcentaje de residuo de maracuyá en la dieta previamente fue restringido de acuerdo a la metodología aplicada del ensayo. El concentrado del residuo de maracuyá se ofertó ajustándolo de acuerdo al peso vivo registrado cada 21 días

La cáscara de maracuyá que se utilizó tuvo un porcentaje de materia seca del 15.8%. Vieira *et al.* (1999) en un estudio sobre tres cultivares reportaron contenido de materia seca en cáscara de maracuyá está entre 11 y 17% MS. El color de la cáscara del residuo que se utilizó en la investigación era amarillo por lo tanto los datos coinciden con Vieira *et al.*, (1999).

El contenido de proteína bruta estuvo alrededor del 8% y (Vieira *et al.*, 1999) reportan entre 8 y 10% proteína bruta (PB), lo que significa que el contenido de PB es similar ya que está dentro de los rangos.

Dentro de los concentrados utilizados para el experimento como palmiste y polvillo de arroz son suplementos altamente fibrosos alrededor del 45% de FC y con contenidos de MS sobre el 90%.

En la presente investigación se utilizó el palmiste como suplemento hasta un nivel de 22% en la dieta sin presentar inconvenientes en los animales e incluso provocando mayor ganancia de peso comparado con los que recibieron solamente residuo de maracuyá, el contenido proteico estuvo alrededor de 15,8 % y (Delgado 1999) afirma la torta de palmiste es un ingrediente adecuado para dietas de rumiantes lecheros, donde puede utilizarse sin problemas a niveles de hasta un 10%. También manifiesta que podría ser un ingrediente interesante en mezclas para concentrados. El contenido en proteína bruta es superior al de los granos de cereales

(alrededor del 15%). Analizando lo que manifiesta Delgado (1999) sobre el nivel de palmiste de un 10 % en la dieta no presento inconvenientes en animales lecheros, podemos afirmar que en toros de engorde tampoco presento ningún inconveniente elevar el nivel hasta un 22 %.

El polvillo de arroz reporta que el contenido proteico es muy bajo de 4,4 % ya que es un alimento altamente fibroso alrededor de 45 %. Flores (1975) indica que en general, puede decirse que la cascarilla no tiene valor nutricional dado su alto contenido de fibra y de cenizas la cual está constituida fundamentalmente por silica. Acosta (2002) manifiesta que el polvillo de arroz producido industrialmente es destinado a la alimentación animal, indicando que existen diferentes calidades de subproductos del arroz las cuales son cascarilla con un PB de 3-4%, y fibra de 44 – 45%, cabecilla con una PB 10% y fibra de 1% y polvo de arroz con una PB de 15,7% y fibra de 6,1%. Lo que significa que el polvillo de arroz que se utilizó en la investigación fue de un bajo contenido proteico y altamente fibroso.

## **5.2 PESO VIVO Y GANANCIA DIARIO DE PESO RESPECTO A LA DIETA.**

Los animales que estuvieron con suplementación terminaron con un mayor peso a los 59 días de acabado respecto a los que recibieron solamente cáscara de maracuyá.

Al respecto Missioet *al.*,(2009); reportansimilares efectos en confinamiento al suministrarconcentrado en la dieta de novillos comparado con los que no recibieron.

En la presente investigación se utilizaron animales 14 meses de edad, se utilizó niveles desde 20, 30 y 45% de suplemento en la dieta. Investigaciones como la de Missioet *al.*,(2009), reportan que utilizando diferentes niveles de concentrado de 22, 40, 59 y 79% en la dieta reduce la edad a faenamamiento, también concluyenque el aumento del nivel de concentrado en la dieta de 22 a 79% aumenta el rendimiento a la canal, pero reduce la rentabilidad alacabado de novillosentre 14 a 16 meses de edad. Este autor utilizo animales de cruce nellore - charolais en un sistema de estabulación, utilizó animales de destete aproximadamente 10 meses de edad y con una duración de

confinamiento que varía desde 140 a 200 días dependiendo en nivel de concentrado en la dieta, hasta llegar a los 400kg de peso final.

. Missioet *al.*, (2009), reportan que el concentrado consistía en maíz molido, harina de soya, salvado de trigo, urea. Este concentrado tenía un contenido proteico muy similar al de este ensayo de 11,5 a 12,5%, una fibra desde 28 a 48% y energía metabolizable desde 2,87 a 3,27 Mcal/kgMS; da a entender que el concentrado utilizado en la dieta no era muy fibroso a diferencia del concentrado que se utilizó en la presente investigación que es altamente fibroso 46% con un contenido proteico 11% muy similar al que reporta Missioet *al.*, (2009).Laganancia de peso que reporta este autor varía dependiendo la cantidad de concentrado en la dieta y van de s 1,04 hasta 1,42 kg,que fue muy similar a la GPD que se obtuvo en esta investigación.

Todos los animales recibían residuo de maracuyá antes de iniciar el ensayo. Los animales que fueron suplementados con concentrado al 20, 30 y 45% de la dieta (cuadro 9) tuvieron un periodo de adaptación de 21 días, ya que durante ese tiempo no incrementaron su peso vivo (figura6). Los animales que recibieron solamente residuo de maracuyá si aumentaron significativamente su peso a los 21 días en alimentación porque esos animales estuvieron adaptados solamente al consumo de residuo de maracuyá.

Luego del periodo de adaptación los animales que recibieron concentrado aumentaron alrededor de 85 kg de peso en 40 días; que es el doble de lo que aumentaron los animales que recibieron solamente residuo de maracuyá en el mismo periodo. Eso implica que usando esas dietas se incrementaría las tasa de ganancia reduciendo el periodo de engorde,y por lo tanto mejoraría la calidad de carne porque está bien documentado que a una menor edad de faena la calidad de carne se incrementa (Zinnet *al.*, 1970; Webb *et al.*, 1964; Shackelford *et al.*, 1991).

Los porcentajes de suplementación puestos a prueba en esta investigación en los diferentes tratamientos fueron muy eficientes ya que con el mínimo de concentrado en la dieta que fue un 20% ya se obtuvomayor incremento de peso. Observándose un mayor peso vivo con un 30% de suplemento en la dieta.



### 5.3 TASA DE GANANCIA DE PESO Y CONSUMO DE ALIMENTO.

El consumo *ad-libitum* de suplemento en la dieta aumento conforme disminuyo el consumo de residuo de maracuyá, pero redujo el consumo total de MS. Analizando el consumo de alimento versus la Ganancia diaria de Peso (GDP), diariamente se calculó el consumo de materia seca total (CMST) con la diferencia entre oferta y residuo.

Los animales de los tratamientos con suplementación no presentaron diferencias en ganancia de peso diaria entre ellos ya que estos tuvieron en su dieta un contenido proteico similar, para que las dietas tengan un similar contenido proteico se suplemento cantidades fijas de urea en gramos por animal/día (cuadro 9). Los animales que no fueron suplementados si hubo diferencia en el contenido de proteína es menor en comparación a lo suplementados con un 2 a 3% menos proteína

Los animales que recibieron maracuyá más concentrado lograron entre 30% y 50% mayor tasa de ganancia de peso. Esto implicaría que animales alimentados con esas dietas se producirían altas tasas de ganancia y por lo tanto tendrían mayor calidad de carne por el posible efecto positivo de la tasa de ganancia sobre la calidad de carne (Perry y Thompson 2005).

Missioet *al.*, (2009); reportan que con el adicionamiento de concentrado en la dieta tuvieron una ganancia de 1 a 1,42kg dependiendo del nivel de concentrado en la dieta, el mismo autor reporta que cuatro niveles de concentrado, dentro de los tratamientos los dos niveles con mayor cantidad de concentrado tuvieron una similar tasa de ganancia de 1,40kg ya que el contenido proteico y la energía metabolizable fue similar entre los tratamientos.

En la presente investigación los datos de GDP fueron similares en comparación a los que reporta Missioet *al.*, (2009), pero con concentrado altamente fibroso, un contenido proteico muy similar y una energía menor. El similar resultado en tasa de ganancia de peso obtenido en esta investigación con menor contenido energético que en

las dietas de Missio *et al.*, (2009) tendría que ser explicado en el futuro por el posible efecto positivo del residuo de maracuyá sobre alimentos fibrosos (Cándido *et al.*, 2007). Además hay que poner en contexto que los valores de energía fueron calculados en base a ecuaciones de TND de acuerdo al NRC modelo del National Research Council (2001) que en general quizás no se ajusten bien para alimentos poco investigados como los utilizados en la presente investigación.

Como se ha mencionado anteriormente existió una diferencia estadística en la tasa de ganancia en los animales que recibieron suplementación, en los resultados obtenidos sobre CMST da a entender estadísticamente que los animales del T1 es menor el consumo que los del T2 y mayor que los del T3 y T4.

La ganancia de peso diario (GDP) fue incrementándose en base a que el consumo de materia seca total (CMST) iba disminuyendo, lo que contradice que la GDP aumenta en base a que sube el consumo de materia seca. Esto se podría atribuir a que los animales que tenían un mayor CMST solamente consumían cascara de maracuyá y este alimento es altamente fibroso, y tiene un contenido proteico bajo en comparación a los animales de los tratamientos con suplemento. Además al parecer la adición de residuo de maracuyá mejoraría la disponibilidad de nutrientes provenientes de alimentos altos en fibra (Cándido *et al.*, 2007)

Al igual la energía metabolizable es baja en la dieta de los animales del T1 (solo maracuyá), esto explicaría que la energía metabolizable y el contenido proteico de los alimentos si influye en el GDP.

## VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye que:

- La restricción del consumo de residuo de maracuyá con consumo *ad-libitum* de suplemento fibroso incremento la tasa de ganancia de peso.
  
- Restringiendo el consumo de residuo de maracuyá no se incrementó el consumo incremento el consumo de suplemento debido a que el animal cubre su requerimiento en materia seca total.
  
- Al utilizar suplementos fibrosos en la dieta de novillos restringiendo el consumo de residuo de maracuyá se observarían resultados positivos recién a los 60 días de aplicar esas dietas.

## VII. RECOMENDACIONES

De los resultados observados en el presente experimento se recomienda:

- Realizar este tipo de experimentos con animales de menor peso vivo para poder verificar si el efecto lineal de los suplementos perdura en mayores tiempos de engorde.
- Evaluar el efecto de los concentrados o residuos de cosechas e industria sobre la ganancia de peso en sistemas de pastoreo.
- No suplementar a novillos con más del 30 % de suplemento fibroso en la dieta.
- Realizar pruebas con concentraciones inferiores al 30 % de concentrado en dieta.
- En el futuro se deberán realizar estudios para observar el efecto de los suplementos alimenticios sobre la calidad nutricional de otros alimentos.

## VIII. RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue medir el efecto de la inclusión de concentrado en dietas de novillos de engorde restringiendo el consumo de cáscara de maracuyá en estabulación. Se la realizó en el cantón Santo Domingo-Ecuador ubicado a 500 msnm. Se seleccionaron 60 animales con un peso vivo PV de 346,68 kg  $\pm$ 3,56 eem. T1: animales consumiendo cáscara de maracuyá; T2; T3 y T4: animales consumiendo 80%; 60% y 40% menos cáscara de maracuyá que T1 respectivamente más consumo *ad-libitum* de una mezcla 1:1 de polvillo de arroz:palmiste y 130, 90 y 50 g de urea/animal/día respectivamente; se pesaron los animales al inicio y cada 21 días para registrar el (PV). Diariamente, se calculó el consumo de materia seca total CMST con la diferencia entre oferta y residuo. El PV final a 60 días, de los animales del T3 fue 26, 13 y 7 kg más que los del T1, T2 y T4 ( $P < 0.02$ ). La GDP del T3 fue 50% mayor que el T1 pero no fue distinta que T2 y T4 ( $P > 0.15$ ). Luego de 21 días de adaptación los animales que recibieron concentrado aumentaron aproximadamente 85 kg de peso en 40 días; que es el doble de lo que aumentaron los que recibieron solamente cáscara de maracuyá ( $P < 0,001$ ). El CMSt fue 3% PV con cáscara de maracuyá (T1). Disminuyendo 20% el consumo de cáscara de maracuyá pero adicionando *ad-libitum* concentrado no se observa diferencia en CMST ( $P$  T1 vs T2=0,4). El 0,4 y 0,6% menor ( $P < 0,0001$ ) CMST del T3 y T4 respectivamente al T1 no serían biológicamente relevantes; pero producen un efecto positivo en GDP. De este experimento se concluye que la inclusión de concentrado *ad-libitum*, incrementa en un 50% la ganancia de peso de animales que tienen cáscara de maracuyá en dietas de estabulación.

## IX. SUMMARY

The objective of this research was to measure the effect of the inclusion of concentrate in diets of fattening steers restricting consumption in housing passionfruit shell. It was made in the canton Santo Domingo, Ecuador located 500 meters. 60 animals were selected with a live weight of 346.68 kg PV  $\pm$  3.56 SEM. T1: animals consuming passion fruit peel, T2, T3 and T4: animals consuming 80%, 60% and 40% less than passion fruit peel more consumoad respectively T1-libitumde a 1:1 mixture of powdered rice: kernel and 130, 90 urea and 50 g / animal / day respectively, the animals were weighed at the beginning and every 21 days to register the (PV). Daily, we calculated the total dry matter intake CMST with the difference between supply and waste. The final PV 60 d, animals of T3 was 26, 13 and 7 kg more than the T1, T2 and T4 (P <0.02). The T3 GDP was 50% greater than T1 but not T2 and T4 different (P > 0.15). After 21 adaptive concentrate animals receiving increased approximately 85 kg in 40 days, which is twice what it received only increased passion fruit peel (P <0.001). The CMST was 3% PV with passion fruit peel (T1). Reducing consumption by 20% passion fruit peel but adding ad-libitum concentrate shows no difference in CMST (T1 vs T2 P = 0.4). The 0.4 and 0.6% lower (P <0.0001) CMST of T3 and T4 to T1 would not be biologically relevant, but a positive effect on GDP. From this experiment it is concluded that inclusion of ad-libitum concentrate, a 50% increase in weight gain of animals having diets passion fruit peel stabling.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, C. 2002. Manual agropecuario. 1ª ed. Fundación Hogares juveniles campesinos. Bogota Colombia. Pp 454 – 460
- DÍAZ, V. 2003. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: estabulación, semiestabulación y suplementación estratégica en pastoreo. Disponible en: [www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_animal/estabulacion.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/estabulacion.pdf)
- DELGADO, F. 1999. Torta de presión del Palmiste. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal disponible en: [http://www.fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/torta-de-presi%C3%B3n-de-palmiste](http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/torta-de-presi%C3%B3n-de-palmiste)
- FAO (2003) ministerio de agricultura y ganadería – I informe sobre Recursos Zoogeneticos Ecuador (Autor: Dr. Veterinario Zootecnista Ruben Haro Oñate) Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1250e/annexes/CountryReports/Ecuador.pdf>
- FLORES, A. 1975 Bromatología animal. 2ª ed. Mexico. Edit. Limusa. Pp. 742 - 743
- FEUCHTER, A. 2007. El uso correcto de la Urea en la alimentación del ganado. Universidad Autónoma Chapingo Disponible en: <http://www.infoganaderocentroamericano.com/files/UREA.pdf>
- GOMEZ, M 2009. Cómo alimentaremos al ganado en la próxima década. Publicado por cultura empresarial ganadera el noviembre 11, 2010 a las 9:40pm en nutricion bovina estrategica. Disponible en:

[http://culturaempresarialganadera.ning.com/group/nutricionbovinaestrategica/forum/topics/como-alimentaremos-al-ganado?xg\\_source=activity](http://culturaempresarialganadera.ning.com/group/nutricionbovinaestrategica/forum/topics/como-alimentaremos-al-ganado?xg_source=activity)

LINNE, R. 1960. Nuevos procedimientos para el descascarillado del arroz. 1a ed. Madrid, España. Edit. Blume. p. 328.

MISSIO, R; BRONDDANI, I; FREITAS, L; 2009. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. *R. Bras. Zootec.* [online]. 2009, vol.38, n.7 [cited 2013-03-11], pp. 1309-1316 . Disponible en:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982009000700021&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982009000700021&script=sci_arttext)

CÁNDIDO, M; RODRIGUEZ, N., LOBO, R.; 2006. Valor nutritivo de silagens de capim-elefante enriquecidas com subproduto do processamento do maracujá. *R. Bras. Zootec.* [online]. vol.35, n.4, suppl. [cited 2013-04-01], pp. 1845-1851. Available from: disponible en:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982006000600036](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982006000600036)

PERRY, D.Y.; THOMPSON, J.M. 2005. The effect of growth rate during backgrounding and finishing on meat quality traits in beef cattle. *Meat Sci.* 69:691–702.

SÁNCHEZ, A. y ÁLVAREZ, O. 2003. Confinamiento de los sistemas ganaderos tradicionales, alimentando con recursos locales. Secretaría de Agricultura de Antioquia. 76p. Sin publicar.

SHACKELFORD, S.D.; MORGAN, J.B.; CROSS, H.R.; SAVELL, J.W. 1991. Identification of threshold levels for warner-bratzler shear force in beef top loin steaks. *J Muscle Foods.* 2: 289-296.



TORRES, A. (1996). Uso de caña de azúcar como parte de la ración para engorde de ganado bovino, estabulado y semi estabulado. La Paulina, San Pedro Montes de Oca, Costa Rica

Disponible en:

[http://www.corfoga.org/images/public/documentos/pdf/uso de cana de azucar para engorde de ganado.pdf](http://www.corfoga.org/images/public/documentos/pdf/uso_de_cana_de_azucar_para_engorde_de_ganado.pdf)

VIEIRA, C; VASQUEZ, H; SILVA, J. 1999. Composição químico-bromatológica e degradabilidade In Situ da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro da casca do fruto de três variedades de maracujá (*Passiflorasp*). *R. Bras. Zootec.* [online]. 1999, vol.28, n.5 [cited 2013-03-04], pp. 1148-1158 .  
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35981999000500034>.

WEBB, N. B., KAHLENBERG, O. J., NAUMANN, H. D. 1964. Factors Influencing Beef Tenderness *J. Anim Sci.* 23: 1027-1031

ZINN, D.W.; GASKINS, C.T.; GANN, G.L.; HEDRICK, H.B. 1970. Beef muscle tenderness as influenced by days on feed, sex, maturity and anatomical location. *J Anim Sci.* 31:307-309.

## XI. ANEXOS.

Anexo1. Análisis bromatológico del residuo de maracuyá (*Passiflora edulis* f.)  
utilizado en la investigación.



### UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL CAMPUS ARTURO RUIZ MORA SANTO DOMINGO

#### REPORTE DE ANALISIS BROMATOLOGICO

SOLICITANTE: SR. WILLIAM GARCIA ZAMBRANO

TIPO DE MUESTRA: CASCARA DE MARACUYA

DIRECCIÓN: Km 7 VIA A QUEVEDO

IDENTIFICACIÓN: 1642

TELEFONO: 093821209

FECHA DE INGRESO: 20/09/2012

FECHA DE ENTREGA: 06/10/2012

#### RESULTADOS :

No. DE MUESTRA	IDENTIFIC.	HUMEDAD	MATE.SECA	CENIZA	GRASA	PROTEINA	FIBRA	E.L.N.N	ENERGIA
		%	%	%	%	%	%	%	KILO CAL/100gr
1642	CASCARA DE MARACUYA		15,8	9,1	7,4	8,1	46,80	28,6	** BASE SECA
		84,2		1,4	1,2	1,3	7,4	4,5	130,0

E.L.N.N Elementos no nitrogenados.


HUMEDAD Estufa -Secado a 105°C

CENIZA Mufla-Incinerado 550°C

GRASA Soxhlet solvente éter de petróleo

PROTEINA Kjeldahl factor es 6,25

FIBRA Método digestión ácido-básica

  
ING. ELSA BURBANO  
JEFE DE LAB. QUÍMICA



LABORATORIO DE QUÍMICA  
CAMPUS ARTURO RUIZ MORA

Anexo2. Análisis bromatológico del palmiste utilizado en la investigación.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL  
SEDE SANTO DOMINGO

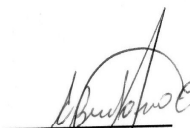
REPORTE DE ANALISIS BROMATOLOGICO

SOLICITANTE: SR. WILLIAM GARCIA ZAMBRANO  
TIPO DE MUESTRA: PALMISTE  
DIRECCIÓN: Km 7 VIA A QUEVEDO  
IDENTIFICACIÓN: 1643  
TELEFONO: 093821209  
FECHA DE INGRESO: 20/09/2012  
FECHA DE ENTREGA: 06/10/2012

RESULTADOS :

No. DE MUESTRA	IDENTIFIC.	HUMEDAD	MATE. SECA	CENIZA	GRASA	PROTEINA	FIBRA	E.L.N.N	ENERGIA
		%	%	%	%	%	%	%	KILO CAL/100gr
1643	PALMISTE		92,5	3,3	10,1	15,5	36,49	34,6	** BASE SECA
		7,5		3,0	9,3	14,3	33,7	32,0	279,8

E.L.N.N Elementos no nitrogenados.  
HUMEDAD Estufa -Secado a 105°C  
CENIZA Mufla-Incinerado 550°C  
GRASA Soxhlet solvente éter de petróleo  
PROTEINA Kjeldahl factor es 6,25  
FIBRA Método digestión ácido-básica

  
ING. ELSA BURBANO  
JEFE DE LAB. QUÍMICA



Anexo3. Análisis bromatológico del polvillo de arroz utilizado en la investigación.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**  
SEDE SANTO DOMINGO

**REPORTE DE ANALISIS BROMATOLOGICO**

SOLICITANTE: SR. WILLIAM GARCIA ZAMBRANO  
TIPO DE MUESTRA: POLVILLO DE ARROZ  
DIRECCIÓN: Km 7 VIA A QUEVEDO  
IDENTIFICACIÓN: 1644  
TELEFONO: 093821209  
FECHA DE INGRESO: 20/09/2012  
FECHA DE ENTREGA: 06/10/2012

**RESULTADOS :**

No. DE MUESTRA	IDENTIFIC.	HUMEDAD %	MATE. SECA %	CENIZA %	GRASA %	PROTEINA %	FIBRA %	E.L.N.N %	ENERGIA KILO CAL/100gr
1644	POLVILLO DE ARROZ	**	92,8	20,1	5,3	4,4	44,76	25,4	** BASE SECA
		7,2		18,7	4,9	4,1	41,5	23,6	162,5

E.L.N.N Elementos no nitrogenados.  
HUMEDAD Estufa -Secado a 105°C  
CENIZA Mufla-Incinerado 550°C  
GRASA Soxhlet solvente éter de petróleo  
PROTEINA Kjeldahl factor es 6,25  
FIBRA Método digestión ácido-básica

  
ING. ELSA BURBANO  
JEFE DE LAB. QUÍMICA



Anexo 4. Registro de Peso de canales entregadas en AGROPESA.



**DETALLE PESO DE CANALES POR PROVEEDOR**

**Fecha de Reporte:** 2012-09-04 15:26  
**Fecha de Faenamiento:** 2012-09-04  
**Proveedor:** BURNEO OCAMPO LUIS EDUARDO

**Detalle del Producto:** RES CANAL

Canal	Calidad	Peso Neto
1	E	241.6
2	E	241.8
3	E	228.6
4	E	233.0
6	E	217.6
7	E	232.8
9	E	252.6
10	E	247.6
11	E	229.0
12	E	230.6
13	E	241.6
14	E	238.2
16	E	232.8
18	E	239.4
19	E	232.6
20	E	225.0
21	E	216.0
22	E	235.2
23	E	220.2
24	E	241.2
25	E	237.2
26	E	228.0
27	E	236.4
28	E	238.6
29	E	234.6
30	E	243.0
<b>Cantidad:</b>		<b>26</b>
<b>Peso Neto Parcial:</b>		<b>6.095,20</b>

5	C	236.8
8	C	257.2
15	C	214.2
17	C	224.2
<b>Cantidad:</b>		<b>4</b>
<b>Peso Neto Parcial:</b>		<b>932,40</b>

**Cantidad Total:** 30      **Peso Total Canal:** 7.027,60  
**Peso Promedio Canal:** 234,25

Anexo 5. Registro de actividades realizadas en la investigación.

- .1** Selección de novillos con características homogéneas para la investigación.



- .2** Suplemento alimenticio (polvillo de arroz:palmiste) utilizado en la investigación



- .3** Elaboración de divisiones de corrales para cada tratamiento.



- .4** Labores sanitarias ejecutadas durante la investigación



- .5 Novillos con su respectiva suplementación (mezcla de residuo de maracuyá con suplemento fibrosos polvillo de arroz:palmiste)



- .6 Toma de datos de pesos de Pesos de animales durante la investigación.

