

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**“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”**

WASHINGTON EDEN GAIBOR BRAVO

INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

SANTO DOMINGO - ECUADOR

2013

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS**

TEMA

**“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”**

WASHINGTON EDEN GAIBOR BRAVO

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

SANTO DOMINGO - ECUADOR

2013

CERTIFICACION

Dr. Gelacio Gómez Mendoza

Dr. Félix Valdivieso Plaza

Certifican:

Que el trabajo titulado “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”, realizado por GAIBOR BRAVO WASHINGTON EDEN, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejercito.

Debido a que es un tema de importancia para las ganaderías que se desarrollan en zonas tropicales y genera interés para futuras investigaciones, SI recomiendan su publicación.

El mencionado trabajo consta de documentos empastados y disco compacto actual el cual contiene archivos en formato portátil de Word (txt). Autorizan a Washington Gaibor que lo entregue a Ing. Vicente Anzules, en su calidad de Coordinador de la Carrera.

Santo Domingo, 12 de junio del 2013

Dr. Gelacio Gómez Mendoza
DIRECTOR

Dr. Félix Valdivieso Plaza
CODIRECTOR

DECLARACION DE RESPONSABILIDAD

GAIBOR BRAVO WASHINGTON EDEN

Declaro que:

El proyecto de grado denominado “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”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme con las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Santo Domingo, 12 de junio del 2013

GAIBOR BRAVO WASHINGTON EDEN

AUTORIZACIÓN

Yo, GAIBOR BRAVO WASHINGTON EDEN

Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejercito la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo “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”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Santo Domingo, 12 de junio del 2013

GAIBOR BRAVO WASHINGTON EDEN

“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”

WASHINGTON EDEN GAIBOR BRAVO

REVISADO Y APROBADO

.....

Ing. ALFREDO VALAREZO LOAIZA
DIRECTOR DE CARRERA
INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS

.....
Dr. Gelacio Gómez Mendoza
DIRECTOR

.....
Dr. Félix Valdivieso Plaza
CODIRECTOR

.....
Ing. Vinicio Uday Patiño, Mg. Sc
BIOMETRISTA

.....
Dr. Ramiro Cueva Villamarín
SECRETARIO ACADEMICO

“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”

WASHINGTON EDEN GAIBOR BRAVO

APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACION
DEL INFORME TÉCNICO

	CALIFICACION	FECHA
Dr. Gelacio Gómez Mendoza. DIRECTOR	_____	_____
Dr. Félix Valdivieso Plaza. CODIRECTOR	_____	_____

CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON PRESENTADAS EN ESTA
SECRETARIA.

.....
Dr. Ramiro Cueva Villamarín
SECRETARIO ACADEMICO

DEDICATORIA

El presente trabajo de graduación la dedico en primer lugar, con todo el amor y cariño a ese ser que se encuentra en el cielo, que me presto vida y permitió culminar este primer gran reto, Gracias Mi Dios.

Con mucho cariño principalmente a mis padres, que me dieron la vida no tengo palabras para agradecerles todo el apoyo que me proporcionaron, gracias por no perder la fe en mi durante tantos momentos difíciles y siempre estar a mi lado, dándome ánimos para seguir adelante y no desfallecer, los amo con todo mi corazón quiero decirles que esto no es solamente mi logro si no que es nuestro logro, que aunque me tomo tiempo culminarlo es mi regalo, para que cada vez que hablen de mi puedan sentirse orgullosos de que forjaron a un profesional.

A mi hermano Manolo Bolívar y a su familia, que me han acompañado y de una y otra manera me han apoyado en cada una de mis etapas de mi vida culminando con este triunfo no olviden que siempre podrán contar conmigo.

A mi hijo Joaquín Arath que desde el vientre de su madre me trajo muchas bendiciones y me incentivo a terminar esta etapa de mi vida, a mi esposa Rosa de los Ángeles por haberme acompañado y brindado en todo este tiempo de preparación su amor y comprensión.

A todos ellos les quiero decirles que los amo y que este no será el fin de mis logros, es el comienzo de un nuevo camino que emprenderé y cuando necesiten de mí allí estaré.

Y por último a la persona que me dedico su tiempo para ayudarme a cumplir con mi objetivo el Director de tesis Dr. Gelacio Gómez Mendoza.

Gracias

AGRADECIMIENTO

A mi Dios todopoderoso que siempre me guiado mis pasos por el buen camino, dándome fuerzas y esperanza cuando he sentido que la he perdido.

A mis padres y hermano por brindarme la confianza, cariño, amor y respeto que siempre lo necesite para cumplir con esta meta.

A la Escuela Politécnica del Ejercito y los docentes de esta Carrera de Ingeniería Agropecuaria Santo Domingo que me brindaron sus conocimientos y capacitaron a un individuo con las habilidades y destrezas necesarias para enfrentarme al campo profesional.

Dr. Gelacio Gómez, Ing. Paula Plaza e Ing. Vinicio Uday por su aporte profesional para la elaboración y presentación de mi proyecto de tesis.

Al Sr. Víctor Eduardo Castro Buste por brindarme todas las instalaciones y servicios de su amada finca “Kari Victoria”.

A mis amigos y compañeros dentro y fuera de la universidad por su apoyo y palabras de aliento durante toda mi carrera.

Gracias totales...

AUTORIA

Las ideas expuestas en el presente trabajo de investigación. Así como los resultados, discusión y conclusiones son de exclusiva responsabilidad del autor

FIRMA

INDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDOS	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MARACUYÁ (<i>Passiflora Edulis</i>).	3
2.1.1. <u>Descripción</u>	3
2.1.2. <u>Zonas donde se Desarrolla el Cultivo</u>	4
2.1.3. <u>Composición de la Maracuyá</u>	4
2.1.4. <u>Agroecología del Cultivo de Maracuyá</u>	5
2.1.5. <u>Rendimiento del Cultivo</u>	5
2.1.6. <u>La Cascara como Forraje</u>	5
2.2. CARACTERISTICAS GENERALES DEL CULTIVO DE ARROZ (<i>Oryza sativa</i>)	6
2.2.1. <u>Descripción</u>	6
2.2.2. <u>Zonas donde se desarrolla el cultivo de arroz</u>	7
2.2.3. <u>Composición Química del Polvillo de Arroz</u>	8
2.2.4. <u>El Polvillo de Arroz como Forraje</u>	8
2.2.5. <u>Agroecología del Cultivo del Arroz</u>	9
2.3. TORETES DE ENGORDE	10
2.3.1. <u>Requerimientos Nutritivos de Toretos de Engorde</u>	10
III. MATERIALES Y METODOS	11
3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACION	11
3.1.1. <u>Ubicación Política</u>	11
3.1.2. <u>Ubicación Ecológica</u>	11
3.1.3. <u>Ubicación Geográfica</u>	12
3.2. MATERIALES E INSUMOS	12
3.2.1. <u>Oficina</u>	12

3.2.2.	<u>Requerimientos de animales</u>	12
3.2.3.	<u>Manejo animales</u>	13
3.2.4.	<u>Transporte de insumos</u>	13
3.2.5.	Insumos	13
3.3.	MÉTODOS	13
3.3.1.	<u>Análisis Previo</u>	13
3.3.2.	<u>Metodología</u>	13
3.3.3.	<u>Diseño Experimental</u>	14
3.3.3.1.	<u>Factor a probar</u>	14
3.3.3.2.	<u>Tratamientos a comparar</u>	14
3.3.3.3.	<u>Tipo de diseño</u>	15
3.3.3.4.	<u>Repeticiones</u>	15
3.3.3.5.	<u>Característica de la UE</u>	15
3.3.4.	<u>Análisis Estadístico</u>	15
3.3.4.1.	<u>Esquema de análisis de varianza</u>	15
3.3.4.2.	<u>Coeficiente de variación</u>	16
3.3.4.3.	<u>Análisis funcional</u>	16
3.3.5.	<u>Análisis Económico</u>	16
3.3.5.1.	<u>Rendimiento</u>	17
3.3.5.2.	<u>Beneficios Netos</u>	17
3.3.5.3.	<u>Relación costo/Beneficio</u>	17
3.3.6.	<u>Variables a Medir</u>	17
3.3.6.1.	<u>Ganancia de peso diaria</u>	17
3.3.6.2.	<u>Condición Corporal</u>	18
3.3.6.3.	<u>Rendimiento a la canal</u>	18
3.3.7.	<u>Métodos Específicos de Manejo del Experimento</u>	18
3.3.7.1.	<u>Consumo de Alimento</u>	19
3.3.7.2.	<u>Suministro de Agua</u>	19
3.3.7.3.	<u>Utilización de la cáscara de maracuyá en el ensayo</u>	19
3.3.7.4.	<u>Manejo de los Registro</u>	19

IV.	RESULTADOS	20
4.1.	<u>Análisis Descriptivo del Valor Nutricional de la Cáscara de Maracuyá y Polvillo de Arroz</u>	20
4.2.	<u>Ganancia de Peso</u>	20
4.3.	<u>Condición Corporal</u>	22
4.4.	<u>Rendimiento a la Canal</u>	23
4.5.	<u>Análisis Económico</u>	25
4.5.1.	<u>Rendimiento</u>	25
4.5.2.	<u>Determinación Beneficios Netos</u>	25
4.5.3.	<u>Análisis de Dominancia</u>	26
4.5.4.	<u>Relación Beneficio /Costo</u>	27
V.	DISCUSION	28
5.1.	<u>Ganancia de Peso</u>	28
5.2.	<u>Condición Corporal</u>	29
5.3.	<u>Rendimiento a la Canal</u>	29
VI.	CONCLUSIONES	31
VII.	RECOMENDACIONES	32
VIII.	RESUMEN	33
IX.	SUMARIO	34
X.	BIBLIOGRAFIA	35
XI.	ANEXOS	37

INDICE DE CUADROS

CUADRO N°	Pág.
Cuadro 1. Composición Química de la Cáscara de Maracuyá	5
Cuadro 2. Composición Química del Polvillo de Arroz	8
Cuadro 3. Requerimientos Nutritivos de Toretes	10
Cuadro 4. Niveles de Cáscara de Maracuyá	14
Cuadro 5. Análisis de Varianza	15
Cuadro 6. Análisis de la Varianza del Peso Vivo de los Novillos	20
Cuadro 7. Análisis de la Varianza de la Condición Corporal de los Novillos	22
Cuadro 8. Análisis de la Varianza del Rendimiento a la Canal	23
Cuadro 9. Obtención de Rendimientos Medios	25
Cuadro 10. Determinación de Beneficios Netos	26
Cuadro 11. Análisis de Dominancia	26
Cuadro 12. Relación Beneficio/Costo	27

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N°	Pág.
Figura 1. Croquis del Desarrollo del Estudio	12
Figura 2. Análisis del Peso Vivo en kg durante el periodo de engorde	21
Figura 3. Análisis de la Condición Corporal Durante el Periodo de Engorde	22
Figura 4. Análisis del Rendimiento a la Canal Durante el periodo de Engorde	24
Figura 5. Selección de Novillos	37
Figura 6. Selección de Novillos	37
Figura 7. Selección de Animales	38
Figura 8. Colocación de Alimento en los Comederos	38
Figura 9. Novillos Consumiendo Alimento	39
Figura 10. Novillos Consumiendo Cáscara de Maracuyá	39
Figura 11. Comprobando el Consumo de Alimento	40
Figura 12. Distribuyendo el Alimento en el Comedero	40
Figura 13. Final de la Distribución de Alimento	41
Figura 14. Identificación de los Novillos	41
Figura 15. Animales en la Manga para el Control de Peso	42
Figura 16. Marcación de Novillos	42
Figura 17. Novillo Totalmente Identificado	43
Figura 18. Canal de Novillo Faenado	43

Figura 19. Recepción de Alimento	44
Figura 20. Inspección del Director de Tesis	44
Figura 21. Corral del T ₂	45
Figura 22. Corral del T ₃	45
Figura 23. Corral del T ₄	46
Figura 24. Parte Posterior de los Novillos	46
Figura 25. Corral del T ₁	47

I. INTRODUCCIÓN

En Ecuador las fuentes tradicionales de proteína vegetal y animal que se utilizan en la alimentación de animales domésticos, tiene un alto costo y algunas poco disponible en el mercado, por tal razón se hace necesario buscar fuentes alternativas de proteína cuyos subproductos no compitan con la alimentación humana. En la provincia de Los Ríos existen aproximadamente 2500 ha de producción destinada al cultivo de maracuyá, fruta que se procesa durante todo el año, lo que asegura una disponibilidad de un coproducto que bordea 1000 TM. Las mismas que se pueden emplear en la alimentación de bovinos (Malavolta 1994).

En los últimos años se ha intensificado la búsqueda de tecnologías que incrementen la eficiencia productiva en la ganadería de carne y debido a la escases de forraje se están buscando nuevas alternativas, la utilización de recursos de finca en armonía con el ambiente, las cuales deben lograr que la actividad agropecuaria sea sostenible: tanto técnica, social, ambiental como económicamente (Malavolta 1994).

Las tendencias del mundo globalizado obligan a ser más eficientes en la producción de carne, existen inquietudes y expectativas por parte de los ganaderos en busca de alternativas que les permitan ser más productivos y competitivos; competencia que en el mercado está determinada por los costos del proceso; aquí cabe recalcar que nuestros procesos de producción de carne de res son muy elevados, lo que afecta de forma directa al pequeño y mediano ganadero, en Ecuador la mayoría de personas que se dedican a este tipo de explotación destinan entre el 70 y 80 % de la inversión total en la alimentación. (Vélez 1997).

El novillo al consumir la cáscara de maracuyá al 100% no asimila en su totalidad todos los nutrientes y aminoácidos, debido a que este alimento está compuesto aproximadamente de 85% de agua, con la adición del polvillo de arroz se reduce la pérdida de líquidos debido a que se incrementa el contenido de materia seca y nutrientes en el animal que ayudan a incrementar su peso diario. (Vélez 1997).

La realización de esta investigación tuvo como objetivo evaluar cuatro dietas de cáscara de maracuyá y polvillo de arroz en la fase de acabado en novillos, para el incremento en la ganancia diaria de peso y mejorar en el rendimiento a la canal, además se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Determinar que tratamiento generó mayor incremento de peso.
- Realizar el análisis económico a los tratamientos bajo estudio a fin de identificar el más económico y rentable.

La investigación se desarrolló durante el periodo seco y lluvioso desde el 03 de abril de 2012 hasta el 27 de Septiembre del 2011, que comprendió una fase experimental (campo) de 189 días.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MARACUYÁ

(*Passiflora Edulis*).

2.1.1. Descripción

Esta planta trepadora es originaria de América Tropical. Tiene una raíz fibrosa y zarcillos de color verde con trazas rojizas o rosáceas, igual que el tallo y las hojas. Las hojas son trilobuladas y las flores tienen dos hileras de filamentos en la corola, de color púrpura, que abren a medio día y cierran en la noche. El fruto mide alrededor de 5 cm de diámetro, de corteza brillante, con pulpa ácida de semillas de color pardo (Malavolta 1994).

Malavolta (1994), manifiesta que el término maracuyá se origina del vocablo indígena “Mara- Cuya” que quiere decir alimento (mara) servido en vaso (cuya) en referencia al recipiente hecho con la cáscara del fruto de *Crescentia cujete* (una *vinomiascea*) después de sacar la pulpa. El jugo que puede llegar a ser hasta el 41% del fruto, tiene un color amarillo oro, sabor y aroma característicos y acidez neta.

Villalobos y Hernández (1991), afirman que la maracuyá pertenece a la familia *passifloraceae*, la cual agrupa unos 124 géneros, siendo uno de ellos el género *passiflora* que abarca más de 150 especies, de las cuales por lo menos 60 producen frutos comestibles. Todas las pasifloras contienen propiedades tranquilizantes, las semillas poseen contenidos altos en lípidos (20 – 25%) lo cual es interesante como fuente de grasa comestible.

Leal citado por Zambrano (2003) al referirse a las características de las plantas de maracuyá sostiene que se trata de un vegetal voluble con hábito trepador. El fruto es una baya cuya forma varía de redonda a ovalada, de 6-8cm, de color verde brillante cuando inmadura y amarilla verdosa al madurar, contiene un alto porcentaje de semilla en su interior, cada una rodeada de una membrana mucilaginosa (sarcotesta) que

contiene un jugo suavemente aromático. Es originaria de la región amazónica del Brasil, primer país que la cultivo, comercializó e industrializó su jugo.

2.1.2. Zonas donde se Desarrolla el Cultivo

Ávila y Lazo (1999), afirman que las principales áreas de producción se encuentran en Brasil, Perú, Colombia, Venezuela y Ecuador. Ecuador es un excelente productor por la clase de suelo que requiere este cultivo y los mejores para desarrollar las plantaciones, se encuentran en el litoral ecuatoriano y forman una zona que comprenden las provincias de Esmeraldas, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos, Guayas y El Oro, pero las más óptimas es la zona central del trópico húmedo que comprende El Empalme, Vinces, Ventanas, Catarama, Babahoyo, Quevedo, Valencia, Buena Fé, Santo Domingo, Pedro Carbo, etc. Tiene algunas procesadoras de concentrados para la elaboración de jugos y néctares como “Fruta de la pasión” en Quevedo, “Quicornac” en Vinces, entre otras.

Este fruto es fuente de proteína, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasa. De esta fruta se obtiene algunos subproductos, entre ellos la cáscara de maracuyá que puede aportarnos como fuente alimenticia para cubrir parte de la deficiencia alimentaria de la ganadería de carne, en la zona central del trópico húmedo ecuatoriano (Malavolta 1994).

2.1.3. Composición de la Maracuyá

El Instituto Latinoamericano de Fomento Agroindustrial (1991), reporta que solo el 0,8% es material no saponificable, 83% de ácidos grasos insaturados y 16 % de ácidos grasos saturados (Malavolta 1994).

El color del maracuyá se desarrolla por la presencia de carotenos y es de color amarillo intenso, y el aroma por la mezcla de 18 aceites volátiles, siendo los de mayor proporción hexil-capronato, hexil- butirato, heptilcaproato y heptilbutirato. De la cáscara se puede emplear la semilla en la alimentación animal, aprovechando el alto contenido de aceites, carbohidratos y proteínas (Malavolta 1994).

Cuadro 1. Composición química de la cáscara maracuyá

Características	Porcentajes (%)
Humedad total	86,11
Materia seca	13,19
Ceniza	10,60
EE. Grasa	1,26
Proteína cruda	7,76
Fibra cruda	39,48
Calcio	0,14
Fósforo	0,70
ELN	43,06

Fuente: Laboratorio de bromatología ESPOCH (2001)

2.1.4. Agroecología del Cultivo de Maracuyá

Temperatura entre 18 a 26 °C, necesita de precipitaciones anuales de 800 a 1500 mm muy bien distribuidos en los meses del año, se la puede cultivar de 400 a 1100 msnm. Tolera pH de 5,5 a 5,8, necesita suelos Francos para su desarrollo y producción (Manual agropecuario biblioteca del campo 2002).

2.1.5. Rendimiento del Cultivo

El maracuyá comienza a producir entre los 10 y 12 meses de plantado, se cosecha recogiendo los frutos caídos o directamente del árbol, dependiendo de la especie cultivada. Los frutos se colectan dos veces por semana, con rendimientos que fluctúan de 18 – 20 t/ha/año (Manual agropecuario del campo 2002).

2.1.6. La Cáscara como Forraje

Vélez citado por Santana (2003), señala que la cáscara de maracuyá contribuye entre el 50 y 60% del peso total de la fruta y son el desecho más molesto de las procesadoras. Se ha ensayado la utilización de cáscara de maracuyá amarilla deshidratada en un nivel del 22% en raciones para vacas lecheras, con muy buena aceptación y excelentes resultados en cuanto a producción de leche, eficiencia nutricional, digestibilidad y crecimiento de los animales. Los coeficientes de

digestibilidad de los principales nutrientes son: 7,76% de proteína cruda, 39,48% de fibra cruda, 84,9% de los carbohidratos.

Vélez (1997), también indica que la Composición de la cáscara de esta fruta tienen entre el 13 – 20% de materia seca, alto en carbohidratos y fibra, baja en materiales solubles en eter. Esta cáscara contiene pepsina y puede usarse para forraje o como abono.

2.2. CARACTERISTICAS GENERALES DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*)

2.2.1. Descripción

Planta herbácea, con tallos redondos, huecos, hojas planas y una panoja terminal. Las raíces son fibrosas, adventicias secundarias remplazan a las raíces embrionarias, que son las que crecen de la semilla cuando germinan (Monroy y Vargas, 2005).

El tallo se compone de una serie de nudos y entrenudos en orden alterno. Las hojas están dispuestas en ángulo con el tallo, en dos hileras, una en cada nudo, en el tallo principal se desarrolla el mayor número de hojas (Monroy y Vargas, 2005).

La panícula es un grupo de espiguillas ubicadas en el nudo superior del tallo. La panícula permanece erecta en el momento de la floración, las espiguillas se caen cuando se llenan, maduran y se forman los granos. La flor consta de seis estambres y un pistilo (Monroy y Vargas, 2005).

El grano de arroz se compone de un ovario maduro, el lema y la palea. El embrión se une con el endospermo, la lema y la palea con sus estructuras asociadas constituye la cascara (Monroy y Vargas, 2005).

El periodo vegetativo de la planta se inicia con la germinación, sigue la formación de la panícula, la floración, hasta la maduración. En los países latinoamericanos se cultivan variedades cuyo periodo vegetativo va de 110 a 210 días (Monroy y Vargas, 2005).

2.2.2. Zonas donde se desarrolla el cultivo de arroz

La mayor superficie del cultivo se realiza en las Provincias de Guayas 52%, Los Ríos 42% y la diferencia 6% se cultiva en otras provincias del Litoral, en Loja y en la Amazonía, región en la que se cultivan alrededor de 2 300 ha.

El cultivo del arroz se realiza en zonas bajas caracterizadas por tener suelos arcillosos y de poca pendiente y representa el 80% del área sembrada, que son inundadas por bombeo o aprovechando las lluvias de la temporada invernal.

En las zonas altas se cultiva el 20% de la producción, lo que depende de las lluvias. Existen amplias zonas potenciales que no están utilizadas por la carencia de infraestructura de riego (Sica 2001).

2.2.3. Composición Química del Polvillo de Arroz

Cuadro 2. Composición Química del Polvillo de Arroz en (%)

Parámetros	Polvillo de arroz
Ceniza	7,6
PB	13,8
Materia seca	89,9
EE	13,9
Grasa Verdadera (%)	80
FB	7,6
FND	17,5
FAD	8,8
LAD	3,7
Almidón	27,4
Azucares	5

Fuente: Tablas Fedna (2003)

2.2.4. El Polvillo de Arroz como Forraje

Es un subproducto obtenido del proceso del pulido para la obtención de arroz blanco para consumo humano. Está constituido por parte de la almendra harinosa, la capa de aleurona y el germen y representa del orden del 8% del peso del grano. En el proceso se obtiene además la cascarilla (20% del peso del grano) y en cenizas (20% principalmente de sílice), y arroz partido (Monroy y Vargas, 2005).

El polvillo de arroz es una fuente energética en todas las especies, sobre todo en rumiantes, dado su alto contenido de grasas (12-15%), su apreciable contenido en almidón (23 -28%), el bajo grado de lignificación (2,5%) de su fracción fibrosa (17,5%). Tiene también un notable contenido en proteína, con una composición en aminoácidos esenciales relativamente bien equilibrada. Su contenido en fosforo es bastante alto (1,35%), pero en su mayor parte (90%) está en forma de fitatos. Su contenido en calcio

es bajo, aunque en algunas partidas puede elevarse notablemente por la adición de carbonato de calcio (Monroy y Vargas, 2005).

En las especies rumiantes domésticas la característica digestiva principal es la de poseer un estómago complejo, de importancia fundamental en los procesos de digestión y absorción. En los cuatro compartimientos que tiene su estomago rumen, panza, omaso y abomaso se desarrollan procesos digestivos y de fermentación microbiana que permite al animal utilizar grandes cantidades de forraje fibroso, y hacen posible la inclusión de compuestos nitrogenados no proteico en su programa de alimentación (Monroy y Vargas, 2005).

Las materias primas con alto contenido de fibras como el polvillo de arroz sufren a nivel del rumen un proceso de fermentación microbiana que permite la transformación de carbohidratos complejos en ácidos grasos volátiles y en glucosa, en esta forma son aprovechados por el rumiante como fuente de energía útil, por otra parte, los microorganismos rumiantes tienen la capacidad de transformar los compuestos nitrogenados no proteicos en proteína verdadera, la cual es posteriormente dirigida y adsorbida por el intestino delgado (Monroy y Vargas, 2005).

2.2.5. Agroecología del Cultivo del Arroz

Temperatura entre 20 a 35 °C, necesita de precipitaciones anuales de 800 a 1100 mm muy bien distribuidos en los meses, se la puede cultivar de 100 a 1500 msnm, tolera pH de 5,0 a 6,5 necesita suelo arcilloso y Francos para su desarrollo y producción (Manual agropecuario biblioteca del campo 2002).

2.3. TORETES DE ENGORDE.

Los esfuerzos en el manejo de hatos de bovinos de engorde van dirigidos en principio a mejorar la tasa de crecimiento diario y el índice de conversión. Sin embargo, el papel que el manejo desempeña en la prevención de enfermedades y en su control también debe ser enfatizado para que los beneficios sean máximos. La aplicación de procedimientos de manejo eficaces muchas bajas por enfermedad

La producción del ganado de carne, ya sea en sistemas extensivos con pastos mejorados o en sistemas intensivos, es más económica cuando los forrajes se utilizan eficazmente.

El ganado de carne necesita ciertos nutrientes en la ración diaria, mientras que otros pueden almacenarse en el cuerpo que hace improbable que se produzca un déficit durante cortos periodos de tiempo.

2.3.1. Requerimientos Nutritivos de Toretos de Engorde.

Cuadro 3. Requerimientos Nutritivos de toretes.

Nutrimientos	Cantidad
Proteína Cruda (%)	12
Energía Digestible (cal/kg)	2650
Energía Neta Digestible (%)	60
Fibra Cruda (%)	15
Fibra Acido Detergente (%)	19
Extracto Etéreo (%)	2
Calcio (%)	0,4
Fosforo (%)	0,26
Magnesio (%)	0,16
Potasio (%)	0,8
Sodio (%)	0,1
Cloruro de Sodio (%)	0,25
Azufre (%)	0,16
Vitamina A (UI/kg)	2200
Vitamina D (UI/kg)	300

Fuente: Publicación # 3 del NRC, *Dairy Cattle*

III.MATERIALES Y METODOS

3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACION

3.1.1. Ubicación Política

País:	Ecuador
Provincia:	Los Ríos
Cantón:	Vinces
Parroquia:	Vinces
Propiedad:	Finca “La Esperanza”
Dirección:	Km 5 vía Vinces – Mocache.
Latitud:	01° 41’ 50’’ S
Longitud:	79° 03’ 00’’ W

3.1.2. Ubicación Ecológica

Zona de vida:	Bosque seco Tropical
Altitud:	70 msnm
Temperatura:	28 °C
Precipitación:	900 mm año ⁻¹
Humedad relativa:	50%
Heliofania:	680 horas sol año ⁻¹
Suelos:	Francos Arcillosos

Fuente: servicio de Meteorología e Hidrología del Ecuador Red Actual: marzo del 2006

3.1.3. Ubicación Geográfica



Figura 1. Mapa de la Provincia de Los Ríos

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

MATERIALES E INSUMOS

3.2.1. Oficina

Libreta de apuntes, Esferográfico, Cámara fotográfica digital, Computadora, Impresora, Hojas

3.2.2. Requerimientos de animales

Animales brahmán mestizos

3.2.3. Manejo animales

Bascula, Corral de cañas, Instalaciones para agua, Jeringas de pistola, Aretes, Comederos, Establo, Areteador, Cañas, Desparasitantes (Fenbendazol), Baldes.

3.2.5. Transporte de insumos

Pala, Volqueta o camión, Carretilla

3.2.6. Insumos

Desparasitantes, Vitaminas (ADE), Cascara de Maracuyá, Agua, Vacuna Aftosa, Vacuna Triple.

3.2. MÉTODOS

3.3.1. Análisis Previo

Se estimó la producción de toneladas de fruta que procesa la fábrica Qui Kornat para obtener los análisis proximales de cáscara de maracuyá.

3.2.2. Metodología

Consistió en el engorde de novillos Brahmán mestizos en un sistema estabulado en un área de 144 m², donde se manejo 20 novillos con peso y características homogéneas 346,6 kg, los mismos que fueron diferenciados en cuatro tratamientos. Se ofrecieron diferentes cantidades de polvillo de arroz de acuerdo a los requerimientos diarios de alimentación, basado en el peso promedio de los novillos que formaron el tratamiento; los requerimientos fueron estimados en niveles del 20, 40, 60 % de inclusión a la dieta diaria.

Los novillos tuvieron disponibilidad de agua permanente en los corrales, recibieron manejo sanitario de acuerdo a los calendarios establecidos (vacunas, Desparasitantes y vitaminas) para que no afecten al desarrollo de la investigación.

Se controló y registró los siguientes datos En los novillos:1) El peso, incremento diario fue calculado con el peso inicial y final, 2) Con el polvillo de arroz y cascara de maracuyá, se evaluó el consumo diario.

3.2.3. Diseño Experimental

3.3.3.1. Factor a probar

Cáscara de Maracuyá y Polvillo de Arroz

3.3.3.2 Tratamientos a comparar

En el cuadro 4 se presentan los tratamientos a comparar en el estudio

Cuadro 4. Niveles de cáscara de Maracuyá

Tratamiento	Código	Descripción
1	100%	Alimentación con 100% cáscara de Maracuyá
2	80%	Alimentación con 80 % de cáscara de maracuyá y 20% con Polvillo de arroz
3	60%	Alimentación con 60 % de cáscara de maracuyá y 40% con Polvillo de arroz
4	40%	Alimentación con 40 % de cáscara de maracuyá y 60% con Polvillo de arroz

3.3.3.3. Tipo de diseño

Para la presente investigación se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y el número de las unidades experimentales evaluadas por tratamiento fueron cinco animales, con un total de 20 novillos.

3.3.3.4. Repeticiones

Cinco repeticiones por cada tratamiento.

3.3.3.5. Característica de la UE

Número de UE	:	20
Especie	:	<i>Bos indicus</i>
Raza	:	Brahman mestizo
Sexo	:	Machos
Edad aproximada	:	22 meses
Peso promedio	:	346,6 kg

3.2.4. Análisis Estadístico

3.2.4.1. Esquema de análisis de varianza

Cuadro 5. Análisis de varianza

Fuentes de Variación		Grados de Libertad
Tratamiento	(t-1)	3
Error experimental	t (r-1)	16
TOTAL	(rt-1)	19

3.2.4.2. Coeficiente de variación

El coeficiente de variación se calculará utilizando la siguiente fórmula:

$$CV = \frac{\sqrt{CMe}}{X} \times 100$$

Donde:

CV = coeficiente de variación

CMe = cuadrado medio del error experimental

X = media de los tratamientos

3.2.4.3. Análisis funcional

Para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey al 0,05 de probabilidad.

3.2.5. Análisis Económico

En esta investigación se utilizó el análisis económico sugerido a Perrín *et al.* 1979. Mediante el análisis de costo – beneficio y se harán pruebas de relación entre los tratamientos, para la toma de decisiones en la práctica y recomendar a los productores ganaderos cual es el tratamiento que se ajuste a sus necesidades económicas y además mejoren sus ingresos.

3.2.5.1. Rendimiento

Se basa en este caso en especial en la producción de kilos de carne que se obtuvo durante un periodo de tiempo determinado que se expresó en base a los tratamientos utilizados en la investigación.

3.2.5.2. Beneficios netos

Para obtener el Beneficio neto se determinaron costos totales de cada tecnología (tratamiento); así mismo se obtuvieron los beneficios brutos en campo, es decir el ingreso que representa cada tratamiento a la finca, para finalmente calcular el beneficio neto, que no es más que el resultado de la sustracción de los costos totales en los beneficios brutos.

3.2.5.3. Relación costo/beneficio

Se tomaron los ingresos y egresos presentes netos de cada tratamiento, y se determinaron los beneficios por cada dólar que se sacrifica en el proyecto, se expresó en porcentaje.

3.2.6. Variables a Medir

3.2.6.1. Ganancia de peso diaria

Se realizó la toma de peso inicial y el peso final a los novillos en báscula electrónica.

La fórmula empleada para el cálculo de ganancia de peso fue la siguiente:

$$GD = \frac{\text{Peso Final} - \text{Peso inicial}}{x}$$

GD= Ganancia Diaria de Peso

x = Días de la fase campo

3.2.6.2. Condición Corporal

Se realizo la toma de datos de la condición corporal cuando se controlaba el peso vivo de los animales, mediante una tabla que va enumerada del grado 1 al grado 5.

3.2.6.3. Rendimiento a la canal

Antes de llevar al camal a faenar los novillos se tomó el peso vivo de los animales en kilogramos, después del faenamamiento se tomó el peso de las canales del bovino sin sus vísceras.

Para el cálculo del rendimiento a la canal se utilizo la siguiente formula:

$$RD = \frac{\text{Peso Canal} \times 100}{\text{Peso Vivo}}$$

RD= Rendimiento a la Canal

3.2.7. Métodos Específicos de Manejo del Experimento

Se emplearon 20 novillos de 346,6 kg de peso promedio adaptados al consumo de cáscara de maracuyá, desparasitados, vitaminados, vacunados contra enfermedades contagiosas como clostridiales y fiebre aftosa. Se enumeró los animales de acuerdo al tratamiento que fueron designados, se proporcionó alimento en la mañana y en la tarde el alimento brindado en la dieta diaria de nutrición en los novillos, cada quince días se los traslado al establo para controlar sus datos en función de sus variables como: condición corporal y ganancia diaria

de peso, además se los chequeaba para verificar la existencia de alguna enfermedad parasitaria o infección de alguna bacteria. Terminada la fase de engorde de los novillos se procedió a pesar los animales, luego se los transporto al camal de AGROPESA donde iban hacer faenados y obtener el peso de sus canales libre de vísceras. Aplicando una regla de tres simple se obtuvo el rendimiento a la canal de cada novillo de los diferentes tratamientos.

3.2.7.1. Consumo de alimento

Se realizaron dos suministros diarios de alimento a las 7H00 y 17H00 de acuerdo a las necesidades requeridas por los animales tomando en cuenta que la alimentación que recibieron fue a voluntad con la finalidad de sacar una tabla de consumo de alimento para la zona.

3.2.7.2. Suministro de agua

Se suministró agua a voluntad, mediante el uso de los bebederos.

3.2.7.3. Utilización de la cáscara de maracuyá en el ensayo

La cáscara se peso diariamente y se la transportó en carretillas en la época seca y en baldes para la época lluviosa, se brindo a los novillos de la forma que se la recibe de la extractora.

3.2.7.4. Manejo de los Registro

Se tomó y se anoto en la libreta de campo, los pesos de cada animal por tratamiento y repetición cada quince días a la misma hora hasta el término de la investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL VALOR NUTRICIONAL DE LA CASCARA DE MARACUYÁ Y POLVILLO DE ARROZ

La cáscara de maracuyá utilizada en la investigación tuvo los siguientes valores nutricionales: Materia seca (MS) 13,19 %. Proteína Cruda (PC) 7,76 %. Extracto etéreo (EE) 1,26%. Ceniza 10,60 %. Fibra Cruda (FC) 39,46 %. Extracto libre de Nitrógeno (ELN) 43,06 %.

4.2. ANALISIS DESCRIPTIVO DEL VALOR NUTRICIONAL DEL POLVILLO DE ARROZ

El polvillo de arroz ofrecido a los novillos en la investigación, tuvo los siguientes parámetros: Materia Seca (MS) 79,90 %. La proteína Cruda (PC) 13,8 %. El extracto etéreo (EE) 13,9 %. La fibra Cruda (FC) 7,6 %.

4.3. GANANCIA DE PESO

En el cuadro 6 se presenta el análisis de varianza para la variable peso de los novillos alimentados con cascara de maracuyá y polvillo de arroz

Cuadro 6. Análisis de la Varianza del peso vivo de los novillos

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,07	3	0,02	0,46	0,7143
Error	0,83	16	0,05		
Total	0,90	19			

En el cuadro 6 se observa que no existe una diferencia estadística entre los tratamientos aplicados en la investigación; por lo tanto se acepta la hipótesis nula de que el efecto de los tratamientos es igual con un valor de $p=0,7143$

En la figura 2 se presenta la regresión entre la adición de polvillo de arroz y la ganancia de peso de los novillos

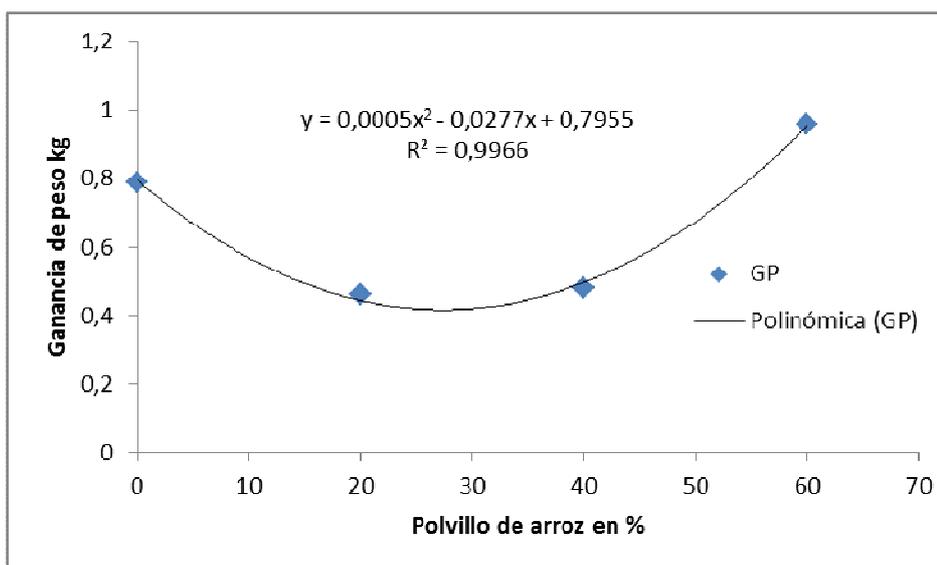


Figura 2. Análisis del peso vivo, en kg durante el periodo de engorde en porcentajes de Polvillo de Arroz.

En el análisis de regresión sobre la ganancia de peso de los novillos indica que los animales alimentados con 100% de cáscara de maracuyá y 0% de Polvillo de Arroz muestran ganancias diarias de 0,8 kg, cuando se adiciona polvillo de arroz en un 20 % a 40% en la dieta diaria alimenticia que es de 4 % (MS) los animales disminuyen su ganancia diaria de peso, cuando adicionamos el 60% de polvillo de arroz en la dieta de los novillos, estos incrementan su ganancia diariamente de peso llegando 0,96 kg. Que Comparando con el T_1 no hay una diferencia significativa.

4.4. Condición Corporal

En el cuadro 7 se presenta el análisis de varianza para la variable de la Condición Corporal de los novillos alimentados con cáscara de maracuyá y polvillo de arroz

Cuadro 7. Análisis de la Varianza de la Condición Corporal de los novillos

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	1,00	3	0,33	0,67	0,5847
Error	8,00	16	0,50		
Total	9,00	19			

En el cuadro 7 se observa que no existe una diferencia estadística entre los tratamientos aplicados en la investigación; por lo tanto se acepta la hipótesis nula de que el efecto de los tratamientos es igual con un valor de $p=0,5847$

A continuación se presenta la figura 3 con la regresión entre la adición de polvillo de arroz y la condición corporal de los novillos

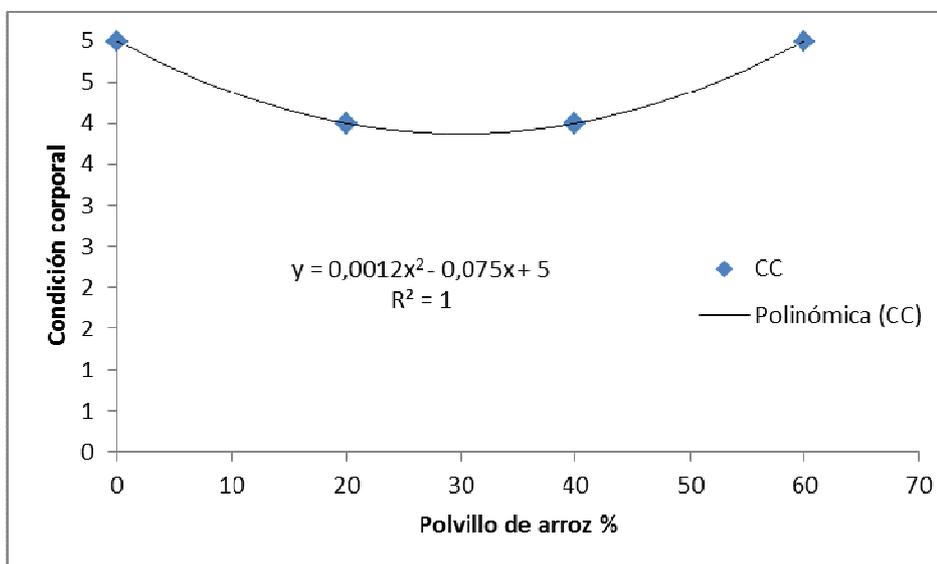


Figura 3. Análisis de la Condición Corporal durante el periodo de engorde en porcentajes de Polvillo de Arroz.

En la figura 3 sobre el análisis de condición corporal de los novillos indica que los animales sin suplemento de polvillo de arroz muestran una condición corporal de grado cinco, a medida que se adiciona polvillo de arroz en la dieta con un 20% hasta 40%, la condición corporal de los novillos disminuye, cuando el polvillo de arroz forma un 60% de la dieta diaria de alimentación, los animales mejoran su condición corporal volviendo a llegar a un grado cinco.

4.5. Rendimiento a la canal

En el cuadro 8 se presenta el análisis de varianza para la variable del Rendimiento a la Canal de los novillos alimentados con cáscara de maracuyá y polvillo de arroz

Cuadro 8. Análisis de la Varianza Rendimiento a la Canal

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	469,56	3	156,52	0,11	0,9526
Error	22641,52	16	1415,10		
Total	23111,08	19			

En el cuadro 8 se observa que no existe una diferencia estadística entre los tratamientos aplicados en la investigación; por lo tanto se acepta la hipótesis nula de que el efecto de los tratamientos es igual con un valor de $p = 0,9526$

A continuación se presenta la figura 4 con la regresión entre la adición de polvillo de arroz y del Rendimiento a la Canal de los novillos

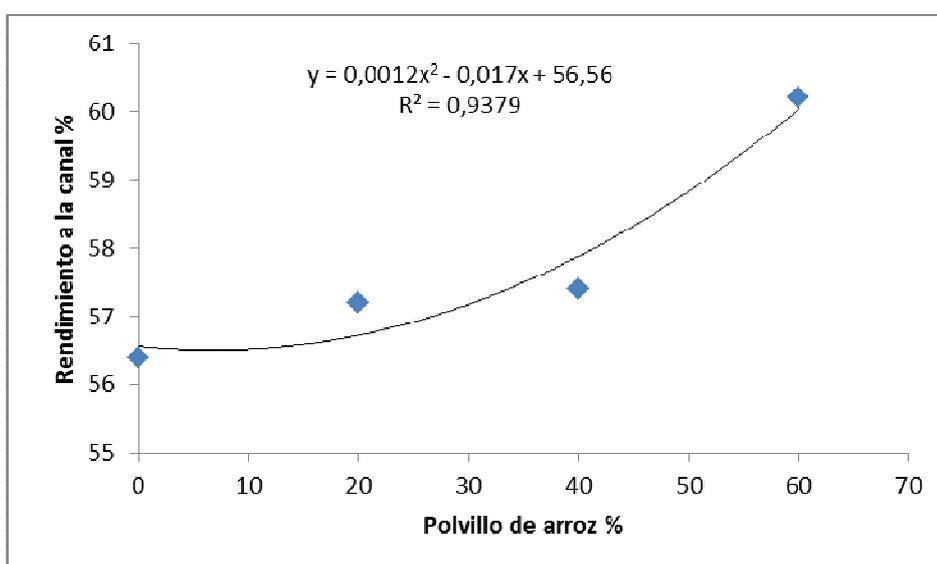


Figura 4. Análisis del Rendimiento a la Canal durante el periodo de engorde en porcentajes de Polvillo de Arroz.

La figura 4 indica sobre el análisis del rendimiento a la canal en los novillos, cuando el polvillo de arroz no forma parte de la dieta de alimentación de los animales producen un 56,40% del rendimiento de la canal, a medida que el polvillo de arroz forma parte de la dieta de alimentación en la investigación comienza a observarse un incremento en el rendimiento de las canales de los animales, cuando adicionamos un 20% de polvillo de arroz en la dieta de los animales producen un rendimiento a la canal de 57,28%, cuando el polvillo de arroz forma un 40 % de la dieta diaria de alimento los animales que consumieron esta alimentación llegaron a producir un rendimiento a la

canal de 57,40%, los animales suministrados con el 60% de polvillo de arroz produjeron el mejor rendimiento a la canal de todos los tratamientos llegando a 60,16%.

4.6. ANALISIS ECONOMICO

4.6.1. Rendimientos

En el cuadro 9 se exponen los resultados obtenidos durante el desarrollo de la fase de campo, los mismos que fueron indispensables para la realizar el análisis económico de la investigación.

Cuadro 9. Obtención de Rendimientos Medios

Obtención de Rendimientos Medios				
	1	2	3	4
	390,9	436,4	495,5	336,4
	445,5	545,5	468,2	427,3
	509,1	390,9	472,7	513,6
	513,6	454,5	431,8	468,2
	504,5	468,2	340,9	468,2
Rendimientos Medios Obtenidos	2363,6	2295,5	2209,1	2213,6

4.6.2. Determinación Beneficios Netos

En la determinación de los Beneficios Netos el T₁ obtiene la mejor ganancia económica con USD. 3507,28 este tratamiento se baso en la alimentación de los animales solo con cáscara de maracuyá. Su alto índice de Beneficios es que la tonelada de alimento es económica de un valor USD. 4,5.

Cuadro 10. Determinación de Beneficios Netos

Determinación de los Beneficios netos				
	Tratamientos			
	1	2	3	4
Rendimientos Medios	2363,6	2295,5	2209,1	2213,6
Rendimientos a la Canal (57,8%)	1366,1608	1326,8	1276,86	1279,46
Ingresos Brutos de Canal \$ 2,72 kg	3715,96	3608,89	3473,06	3480,13
Ingresos Brutos de Viseras\$ 40/ animal	200	200	200	200
Ingresos Brutos de Campo	3915,96	3808,89	3673,06	3680,13
Costos Variables				
Cascara de Maracuyá	279,18	219,02	158,86	111,86
Polvillo de Arroz	0	859	1611	2457
Vitaminas Inyacon ADE 500 (500 cc) \$ 55	5,5	5,5	5,5	5,5
Desparasitantes Tademcmentyn (500 cc) \$ 20	4	4	4	4
Mano de Obra	120	120	120	120
Total de Costos Variables	408,68	1207,52	1899,36	2698,36
Beneficios Netos	3507,28	2601,37	1773,7	981,77

4.6.3. Análisis de Dominancia

El T₁ domina al resto de tratamientos en este análisis económico debido a sus bajos costos de producción.

Cuadro 11. Análisis de Dominancia

Análisis de Dominancia			
Tratamiento	Costos	Beneficios Netos	Análisis de Dominancia
1	408,68	3915,96	No Dominado
2	1207,52	3808,89	Dominado
3	1899,36	3673,06	Dominado
4	2698,36	3680,13	Dominado

4.6.4. Relación Beneficio/ Costo

La mejor relación Beneficio Costo la obtuvo en la investigación fue con USD. 241,86 T₁ 100% cascara de maracuyá, es decir que por cada animal de este tratamiento se recibe USD. 241,86.

Cuadro 12 Relación Beneficio Costo

Relación Beneficio Costo					
Tratamiento	Costos	Costo Animal	Costo Total	Beneficios	Relación Beneficio Costo/ Animal
1	81,736	459,6	541,336	783,192	241,86

V. DISCUSION

5.1. Ganancia de Peso

En la investigación se utilizó una ración de cascara de maracuyá mas una fuente de polvillo de arroz, la ganancia de peso del mejor tratamiento fue 0,96 kg. Por día; difiriendo en el consumo de alimento con Geo y Bowman (1988) quienes probaron raciones en ceba de novillos utilizando como fuente de proteína harina de pescado y obteniendo una ganancia de peso de 1 kg por día, por lo que se puede observar que el costo de alimento/animal/día es menor con la utilización de cáscara de maracuyá y polvillo de arroz y las ganancias de peso son similares.

En forma descriptiva se puede decir que la cáscara de maracuyá contiene los elementos y minerales para ser un alimento de buena calidad para la alimentación de los novillos de engorde. Según Santana (2003) debido a que aporta con una adecuada cantidad de proteínas en la dieta, además es energético, es muy palatable y sobre todo no compite con la alimentación del hombre.

Palmquist (1996) observo que cuando el consumo de las grasas en la alimentación de bovino excedían el 3% en MS, estas podrían reducir paulatinamente la digestibilidad, respaldado por Mateos *et al.* (1996) señalan que los porcentajes altos de ácidos grasos libres, ácidos grasos polinsaturados y grasas en estado libre en cierto grado disminuyen la acción microbiana y perjudican la digestión de los nutrientes en el rumen, en especial de la acción fibrosa. La cáscara de maracuyá contiene 1,26 % de ácidos grasos y de acuerdo a los tratamientos aplicados en este ensayo los animales recibieron alrededor del 1,26%, 1,01%, 0,76%, 0,50% de grasa en MS para el 100%, 80%, 60%, 40% de cáscara de maracuyá en la dieta respectivamente. Aunque los tratamientos no hayan presentado diferencias estadísticas en su incremento de peso.

Ávila y Lazo (1999) utilizó torta de maracuyá para la alimentación de vacas lecheras Brown Swiss x Holstein, donde el mayor promedio de leche diario fue alcanzado por el tratamiento 3 con 8,56 kg de leche vaca/día y la menor con el testigo con 6,87 kg de leche vaca/día.

Al analizar económicamente la investigación se concluye que se utilizó polvillo de arroz en toretes de engorde suplementado dietas de 4% MS los costos se incrementan. Los mayores ingresos se dieron con el tratamiento T₁ (CM100%) quien presentó el mayor beneficio.

5.2. Condición Corporal

Los novillos del tratamiento iniciaron con condición corporal alta (> 3,5) y un peso vivo promedio de 346,59 kg, en todos los métodos. Sin embargo al final del ensayo los animales del tratamiento uno y tratamiento cuatro superaron este valor en un 34% mientras que el tratamiento tres y tratamiento dos en un 22%. Esto puede señalar que existe relación entre el peso vivo de los animales y la condición corporal como indican Vásquez (2000) en animales de seis meses y 12 meses de edad con correlaciones moderadas entre peso y medidas corporales.

5.3. Rendimiento a la canal

En lo referente a la variable a la canal, se encontró el mayor porcentaje en el tratamiento cuatro corroborando lo que indica (Guayasami y Moya 1989).

Que hay justificación en creer que las razas tradicionales de carne producirán, mejor que los animales que provienen de razas lecheras de Europa Continental. La ventaja se asocia a su mayor contenido de grasa, que se logra a expensas de un menor peso vivo y eficiencia en conservación de alimentación.

En el rendimiento a la canal en el estudio, obtuvo el superior porcentaje el tratamiento cuatro que es de 60,16% siguiéndolo los tratamientos tres y dos con menores porcentajes de 57,40 y 57,28 respectivamente y el testigo obteniendo un 56,40% de rendimiento a la canal.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados observados bajo las condiciones de este ensayo se puede concluir que:

1. Se concluye que la adición de 40% o más de polvillo de arroz en la alimentación de los novillos mejora el rendimiento a la canal, todo esto resulta por el gran contenido de materia seca que posee este coproducto.
2. La adición de polvillo de arroz en la dieta con cáscara de maracuyá, produjo un balance muy equilibrado donde el novillo mejoró su incremento de peso diario y además su condición corporal, todo esto resultó debido a que se mejoró el contenido de materia seca en el alimento.
3. Al analizar económicamente la investigación se concluye que al utilizar polvillo de arroz en toretes de engorde suplementados con dietas de 4% MS los costos se incrementan. Los mayores ingresos se dieron con el tratamiento T₁ (CM100%) quien presentó el mayor beneficio.
4. Se concluye que animales con un peso vivo de 346,6 kg, incrementan su conversión alimenticia hasta llegar a los 400 kg. de peso vivo, una vez que llegan hasta este peso su conversión alimenticia disminuye en un 25% hasta alcanzar los 454 kg.
5. Se concluye que los bovinos deben de ser alimentados, con pastos asociados con leguminosas o pastos fertilizados que es la fuente más económica de alimentación, para generar mayor utilidad y que el tipo de explotación sea rentable.

VII. RECOMENDACIONES

Fundamentado en la investigación realizada se considera prudente recomendar:

Se recomienda estabular a novillos con 227 kg de peso vivo y suplementarlos con el 4 % de materia seca para medir su índice de conversión alimenticia hasta los 400 kg. Que es hasta donde tienen un incremento acelerado.

Se recomienda realizar la fase de campo del proyecto en la época de verano, para que no existan diferencias en las variables a medir de la investigación, cuando llegue el invierno.

Se recomienda comparar este tipo de investigación con suplementación de otros coproducto de la Industria de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) como es el palmiste y los sólidos triciales como el lodo de palma que resulta del proceso de decantación.

Se recomienda utilizar novillos de alta producción de carne como son las razas Charoláis, Santa Gertrudis que son animales provenientes del continente Europeo que genéticamente presentan mayor conversión alimenticia.

VIII. RESUMEN

En las ganaderías de estabulación el uso de suplementación es una de las alternativas y la herramienta adecuada para la intensificación productiva, ya que nos permite corregir deficiencias nutricionales en condiciones adecuadas, como es incrementar la ganancia de peso, disminuir el tiempo de acabado de los novillos, motivo por el cual se realizó cuatro dietas de polvillo de arroz y de cascara de maracuyá en la fase de acabado de novillos.

La investigación se llevó a cabo desde el día 26 de Septiembre del 2011 hasta el 3 de abril (170 días) en la finca “Kari Victoria”, provincia de Los Ríos, cantón Vices a 70 msnm registrando una precipitación de 900 mm al año.

Se utilizaron 20 novillos de cruce comercial de 20 meses de edad y 346,59 kg de peso manejados en un sistema de estabulación en una área de 6 m² por animal, con cuatro corrales de 30 m² alojando cuatro animales en cada cerramiento en donde se colocó los respectivos tratamientos, T₁ 100% cascara de maracuyá T₂ 80% cascara de maracuyá y 20% polvillo de Arroz T₃ 60 % de cascara de maracuyá y 40% de polvillo de arroz T₄ 40 % de cascara de Maracuyá y 60% de polvillo de Arroz, con su respectivo manejo sanitario.

Para el análisis bromatológico se tomó una muestra de polvillo y cascara de maracuyá y se envió al laboratorio donde se produjeron los siguientes resultados para cascara de maracuyá MS 13,19 %, PB 7,76 % y EE 1,26 % mientras que para el polvillo de arroz MS 79,9 % PB 13,8 % y EE 13,9 %.

El incremento de peso vivo no existe diferencia significativa, el tratamiento T₁ sobresale de los otros tratamientos obteniendo como ganancia 0,65 kg día lo sigue el tratamiento T₂ 0,53 kg día, después el T₄ 0,46 kg día y el último es el T₃ 0,24 kg día.

IX. SUMARIO

Stabling for farming use of supplementation is one of the alternatives and the right tool for the intensification of production, allowing us to correct nutritional deficiencies in suitable conditions, such as increased weight gain, decrease the time of finishing steers, why was performed four diets of powdered rice and passion fruit peel phase finishing steers.

The research was carried out from day 26 September 2011 to 3 April (170 days) at the "Kari Victoria" in the province of Los Rios, 70 m Vinces city recorded a rainfall of 900 mm per year.

We used 20 crossbred steers 20 months old and weighing 346.59 kg handled in a housing system in an area of 6 m² per animal, with four pens of 30 m² accommodating four animals in each enclosure in which was placed the respective treatments, 100% T1 T2 passion fruit peel of passion fruit peel 80% and 20% of rice powder T3 60% of passion fruit peel and 40% rice powder 40% T4 Passion fruit peel powder and 60% of Rice with their respective health management.

For compositional analysis was taken a sample of dust and passion fruit peel and sent to the laboratory produced the following results for passion fruit peel MS 13.19%, 7.76% PB and EE 1.26% while for the rice powder PB MS 79.9% 13.8% and 13.9% EE.

Consuming passion fruit peel and rice powder was calculated to 4% of dry weight according to animal diets adjusted every two weeks because weight control performed at the end there was no statistically significant difference between the if no treatment where a numerical difference results in the treatment T4 A yield of 60.2% on channel of the other treatments.

The increase in weight there is no significant difference, but where treatment numeric T1 on sale of other treatment profiting 0.65 kg day he follows the T2 0.53 kg day after Q4 0.46 kg day and the last is the T3 0.24 kg day.

The addition of rice powder in the diet with passion fruit peel in the finishing phase of fattening steers is a very acceptable alternative because it increases the carcass yield in cattle when used or when we add 60% dust of rice in the diet. Because it has high dry matter content and therefore the animal is going to meet their nutritional needs less food.

X. BIBLIOGRAFIA

- AVILA y LAZO**, 1999. Suplementación de vacas lecheras mestizas Brown Swuis por Holstein alimentadas con torta de maracuyá. Tesis de grado. Ing. Zootecnista. Pucayacu – La Mana. Provincia del Cotopaxi. Pág. 52.
- BAVERA y CACERES, D.** 2007. Uso de anabólicos en bovinos. Consultado el 20 de agosto 2009. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos/anabovi/anabovi.shtml>
- CAICEDO, E. y VELEZ, M.** 1996. Evaluación de dos anabólicos en toretes alta cruza brahmán. Universidad técnica estatal de Quevedo. Pág.
- CROWELL.W.A.** 1970. Nuevos implantes para novillos de engorde. Agricultura de las Américas No 19(3): Pág. 32-33-45.
- FEDNA**, 2003. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la formulación de piensos compuestos (2ª ed.). C. de Blas, G.G. Mateos y P.Gª. Rebollar. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Madrid, España. 423 pp. Disponible en <http://www.etsia.upm.es/fedna/cereales/cereales/arrozpulido.htm>
- GEO,I.BOWMAN.** 1982. Utilización de desperdicios de Banano.
- GUAYASAMI, C. Y MOYA M.** 1989. Calculo de rendimiento con procedimientos en bovinos clasificados en el camal municipal de Riobamba, Quito-Ecuador.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS Y CENSOS**, 2001. Población del cantón Vínces y de las entidades públicas y privadas. Disponible en <http://www.ame.gov.ec/directorio/frontEnd/mainInterno.php?idSeccion=801#>
- LABORATORIO DE BROMATOLOGIA**, 2001. Composición química de la maracuyá. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.
- MAYNARD, L.A. y LOOSLY, J. K.** Animal nutrition. 5ta. ed. New York, MC Graw-Hill. Pág. 273 - 379.

- MALAVOLTA, E,** 1994. Nutrición y fertilización de maracuyá. Centro de energía nuclear en agricultura universal de Sao Paulo. Piracicaba SP. Brasil. Pág. 66
- MONROY, C. Y VARGAS, A.** 2005. Estudio de caracterización, proceso de obtención y uso del salvado de arroz. Universidad de Tolima. Facultad de agronomía. Programa Ingeniería Agroindustrial Ibagué.
- RIOS, C. Y LINO O.F.** 1967. Uso de estilbestrol en el aumento de peso de novillos bajo pastoreo rotativo. Ing. Agr. Guayaquil, Ec. Universidad de Guayaquil. Pág. 49
- SANTANA, S. Y TORO, R.** 2003. Alimentación de vacas lecheras sahiwal x holstein estabuladas a base de cascara de maracuyá y rechazo de banano. Pág.
- SICA,** 2001. Oryza sativa. 1 era edi. Disponible en http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Convenio%20MAG%20IIICA/productos/arroz_mag.pdf
- VELEZ FRANCO,** 1997. Utilización de torta de maracuyá para pollos de engorde, Tesis de Ing. Zootecnista. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Pág. 91
- VILLALOBOS, R, Y HERNANDEZ, C,** 1991. Todos podemos exportar. Proexan Fc. Pág. 27.

XI. ANEXOS



Figura 5. Selección de Novillos



Figura 6. Selección de Novillos



Figura 7. Selección de animales



Figura 8. Colocación de alimento en los comederos



Figura 9. Novillos consumiendo Alimento



Figura 10. Novillos consumiendo cascara de maracuyá



Figura 11. Comprobando el consumo de alimento



Figura 12. Distribuyendo el alimento en el comedero



Figura 13. Final de la distribución del alimento



Figura 14. Identificación de los novillos



Figura 15. Animales en la Manga para el control de Peso



Figura 16. Marcación de Novillos



Figura 17. Novillo totalmente identificado



Figura 18. Canal de novillo faenado



Figura 19. Recepción del Alimento



Figura 20. Inspección del Director de tesis



Figura 21. Corral de T₂



Figura 22. Corral del T₃



Figura 23. Corral del T₄



Figura 24. Parte posterior de Novillos

