

CAPITULO I

1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación pretende dar una utilización adecuada al contenido ruminal obtenido del faenamiento de bovinos en la Empresa Municipal de Faenamiento del Cantón Antonio Ante, con el fin de obtener una fuente alimenticia que ayude a los productores porcícolas a reducir en parte, la dificultad de obtener dichas fuentes al momento de formular las raciones alimenticias para sus animales

Este proyecto está enfocado a identificar el uso productivo del contenido ruminal en la alimentación de los porcinos, y de esta manera, presentar una solución alternativa a la contaminación ambiental en el ámbito de las empresas de rastro en general.

Para la ejecución del proyecto, se realizaron estudios de laboratorio (Análisis químicos proximales del contenido ruminal), los cuales ayudaron a formular un alimento balanceado con el contenido ruminal; que luego se evaluó en porcinos para engorda, determinando así, su factibilidad de uso.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Determinar la incidencia del contenido ruminal de bovinos en dietas alimenticias para las etapas de crecimiento y finalización de porcinos (*Escrofa domesticus*)

1.1.2 Objetivos Específicos:

- Determinar el efecto de la inclusión de la materia seca del contenido ruminal en el balanceado sobre el consumo de alimento de los porcinos (*Estrofa domesticus*) en etapas de crecimiento y finalización.
- Conocer la influencia del alimento balanceado, formulado con la materia seca del contenido ruminal, sobre el incremento de peso en los porcinos (*Escrofa domesticus*)
- Establecer el efecto del alimento balanceado formulado con la materia seca del contenido ruminal sobre la conversión alimenticia de porcinos (*Escrofa domesticus*)
- Evaluar la influencia de la inclusión de la materia seca del contenido ruminal en el alimento balanceado sobre los costos de producción.

1.2 Hipótesis planteada

- La utilización de la materia seca del contenido ruminal de bovinos en la formulación del balanceado, influye en las etapas de crecimiento y finalización de porcinos (*Escrofa domesticus*)

CAPITULO II

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Los porcinos

2.1.1 Sistemática

Reino	:	Animal
Tipo	:	Cordados
Clase	:	Mamíferos
Orden	:	Ungulados (con pesuñas)
Suborden	:	Paradigitados o artiodáctilos (Dedos en número par)
Familia	:	Suideos
Subfamilia	:	Suinos
Género	:	Sus
Especie	:	Escrofa domesticus

2.1.2 Manejo de la producción

Los cerdos de engorda se mantienen normalmente en confinamiento. Es necesario clasificar los cerdos de engorda según edad y peso para evitar que haya animales menos fuertes que sean perjudicados en su alimentación. El número de animales por corral también tiene importancia en la eficiencia del sistema de engorde, por esto, se mantiene lotes no mayores de 10 animales en un solo corral. (LEXUS, 2004)

Los primeros días después del destete. Los cerdos reciben poco alimento. Después se aumenta gradualmente la cantidad de alimento hasta llegar a la cantidad normal. Se da agua limpia a toda hora.

El cerdo puede producir una cantidad determinada de carne, de acuerdo con sus aptitudes de engorda. Para lograr una producción óptima se debe escoger para la engorda lechones robustos, largos, con jamones amplios y profundos.

El ciclo de engorde tiene una duración de aproximadamente 20 semanas. A veces, se divide este ciclo en dos períodos de cerca de 10 semanas cada uno. El primer período de engorde de 10 semanas se puede llamar período de crecimiento, termina cuando el animal logra un peso vivo de unos 60 kg. El siguiente se llama período de finalización, que termina cuando el animal ha logrado un peso vivo de unos 100 Kg. (**PRONACA, 2003**)

El cerdo, después de un tiempo de una dieta muy alta en alfalfa, acomoda el volumen del intestino al mayor volumen de la ración debido a la fibra bruta.

Se ha dicho y demostrado con datos experimentales que un 10 o 20 por ciento de fibra bruta en la ración tiene un efecto beneficioso para los cerdos que están en la fase final de cebamiento. (**GALI, 2000**)

2.1.3 Alimentación en etapas productivas

2.1.3.1 Lechones

El lechón recibe de 40 a 45 lt de leche cuando la lactancia dura 8 semanas. Se recomienda dar un concentrado a los lechones desde la tercera semana de vida. Para mantener su crecimiento inicial. Este concentrado tiene un porcentaje de proteína del 21% Es suficiente iniciar el suministro con 500 gr. de alimento por día, para toda la camada. (**TRILLAS, 2003**)

2.1.3.2 Cerdos en crecimiento

El porcentaje de proteína de la ración es del 18%, cumplidos los 56 días de edad de los lechones se debe suministrar libremente el alimento hasta los 140 a 145 días. Aproximadamente (60 a 65 Kg.)

Los pesos y edades aquí sugeridas pueden variar de acuerdo a la genética utilizada y al manejo empleado. El consumo de materia seca puede ser entre 1,5 a 2 kg. Por día. (SABOGAL R, et. al. C. 1987)

2.1.3.3 Cerdos en etapa de finalización

Cuando los cerdos han alcanzado un peso vivo promedio de 60 – 65 kilos, aproximadamente se puede sustituir en forma gradual la ración de crecimiento por la de finalización con un porcentaje de proteína del 14%. El consumo de alimento es de 2 a 3 kilos de materia seca por día. (PROALVIT, 2003)

2.1.4 Sanidad

Cuadro 1 Programa de vacunación

ENFERMEDAD	VACUNACION	REVACUNACION
Aftosa	45 días de edad	Cada 6 meses
Paste porcina	55 días de edad	Cada 6 meses
E. Coli	3 meses de edad	Cada 6 a 8 meses
Micoplasma	Hembras: 135 y 150 días de edad Machos: 157 y 172 días de edad	

Fuente: Manual para porcicultura – Pronaca, 2003

2.2 Contenido ruminal

El contenido del rumen y retículo es de aproximadamente 4 – 6 Kg. en los ovinos y de 30-60 Kg. en los bovinos. El alimento y los productos de la fermentación se acomodan en tres capas dependiendo de su gravedad específica.

2.2.1 Capa gaseosa.- Se localiza en la parte superior y en ella se encuentran los gases producidos durante la fermentación de los alimentos.

2.2.2 Capa sólida.- Está formada principalmente por alimento y microorganismos flotantes. El alimento consumido más recientemente, por

ejemplo el día de hoy, se establece en la parte superior de esta capa, debido a que posee partículas de gran tamaño, (1 – 2 cm) las cuales atrapan a gases producidos, El alimento consumido con más anterioridad, por ejemplo ayer, se localiza al fondo de la capa sólida, debido a que ya fue fermentado suficientemente y se redujo su tamaño (2-3 mm) en este momento puede ser captado por el retículo y salir a través del orificio retículo omasal.

2.2.3 Capa Líquida.- Se localiza ventralmente y contiene líquido con pequeñas partículas de alimento y microorganismos suspendidos. **CONTENIDO RUMINAL**, (2002) {Página Web en línea} Disponible: <http://www.veterin.unam.mx/fmvz/enlinea/Ruminal/ANATOMOF.HTM>

El contenido ruminal es un producto obtenido de la matanza en los mataderos y representa el alimento ingerido por los animales poligástricos que es desechado al momento del sacrificio. Es una mezcla de material no digerido que tiene la consistencia de una papilla, con un color amarillo verdoso y un olor característico muy intenso, cuando está fresco; además posee gran cantidad de flora y fauna microbiana y productos de la fermentación ruminal. De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que el contenido ruminal obtenido en los mataderos es una alternativa para la alimentación de rumiantes, pollos y cerdos de engorde, por sus características químicas – biológicas, bromatológicas, microbiológicas, y su amplia disponibilidad. (TRILLOS G, et. al. C. 2002)

Cuadro 2 Composición químico proximal del contenido ruminal de los bovinos, ovinos y caprinos sacrificados en el Rastro Municipal de Culiacán Sinaloa (%).

Determinación	Bovinos	Ovinos	Caprinos
Humedad	5.45	2.04	6.88
Ceniza	19.43	5.89	15.91
Proteína cruda	14.97	1.44	16.01
Grasa cruda	2.23	1.27	2.13
Fibra cruda	20.32	9.10	33.27
Extracto libre de N	42.01	9.43	33.36

Fuente: Características nutricionales y microbiológicas de contenido ruminal del rastro municipal de Culiacán, Sinaloa., 1996 {Página Web en línea}

Disponible:

<http://www.ussnet.mx/centro/profesional/emvz/nutrici/htm>

Cuadro 3 Uso del contenido ruminal (CR) para el consumo animal

Presentación	Proceso	Producto Final/Nombre Comercial
Húmedo	Secado	Contenido ruminal semi-seco
Seco	Secado completo al ambiente-molido	Contenido ruminal seco
Solo o con otros desechos comestibles	Secado completo en digestores-tamizado	Harina forrajera
	Secado al ambiente	Contenido ruminal seco mezclado
	Secado al ambiente o por aire forzado con aglutinantes	Bloques nutricionales
	Secado completo en digestores	Harina Forrajera y carne

Fuente: Frigorífico Guadalupe S.A. Santafé de Bogotá D.C. 1994 {Página Web en línea}

Disponible:

<http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/aph134/cap7.htm>

2.3 Sangre y contenido ruminal como alimento animal

La sangre y el contenido ruminal pueden mezclarse para ser utilizada en la alimentación animal. En este caso, se aprovecha el alto contenido proteico de la sangre y el rico contenido en vitaminas, minerales y fibra del contenido ruminal. Esta mezcla, se seca al ambiente en superficies lisas protegidas de la lluvia.

El producto seco contiene un 40 % de proteína, un 12 % de grasa y un 24% de fibra. (CHAVERRA H, 2000)

2.4 Utilización de contenido ruminal seco en la alimentación de rumiantes productivos en Sinaloa.

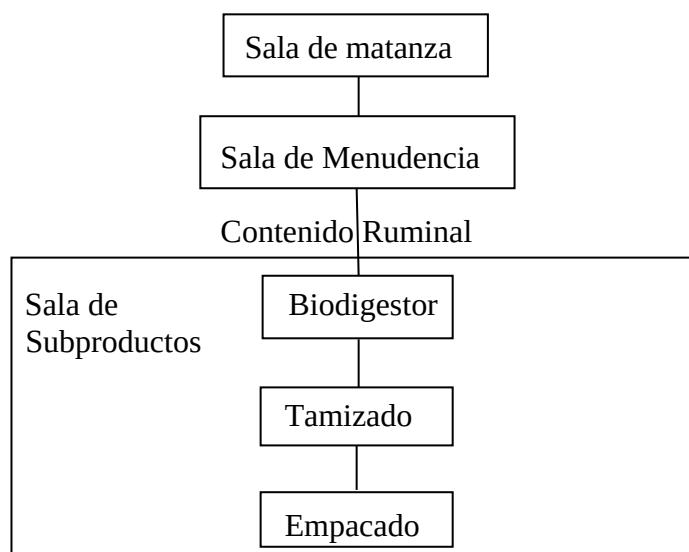
Se efectuaron cuatro experimentos, midiendo la ganancia de peso en ganado ovino:

Los resultados de todos estos trabajos en ganancias diarias de peso entre tratamientos experimentales y controles, fueron estudiados por análisis de varianza de acuerdo con el diseño experimental respectivo, no encontrándose en ninguno de los casos diferencias estadísticas significativas ($p > .05$), por lo que es posible concluir que el contenido ruminal puede formar partes de dietas integrales o complementarias para ovinos, sin modificar la ganancia de peso ni el consumo de alimentos respecto a alimentos, con ingredientes comerciales. Resultando además, una reducción de costos de alimentación y en una forma productiva de utilizar este desecho contaminante. (FALLA H, 2006)

2.5 Harina forrajera (HF) o contenido ruminal seco

El contenido ruminal puede ser procesado en la planta de subproducto, en forma similar al procesamiento de la sangre (deshidratación) con la diferencia de que en este proceso no se adiciona tipo alguno de desperdicio. El producto obtenido se utiliza en la industria de los piensos balanceados, para ser incluido en la formulación de algunas dietas alimenticias. (FALLA H, 2002)

2.5.1 Diagrama de proceso



Cuadro 4 Análisis bromatológico de la harina forrajera (HF).

Proteína total	Humedad	Fibra	Grasa
%	%	%	%
9-13	8-9	23-27	2-3

Fuente: Frigorífico Guadalupe S.A. Santafé de Bogotá D.C. 1994 {Página
Web en línea} **Disponible:**
<http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/aph134/cap7.htm>

2.6 Bloques nutricionales

Diversas investigaciones se han realizado acerca del uso de los bloques nutricionales en la nutrición de rumiantes, como suplemento en la alimentación de los mismos. En Colombia se viene experimentando en este tipo de alimentación como una alternativa de uso del contenido ruminal para aquellos mataderos de baja capacidad de matanza, localizados en regiones con deficiencias nutricionales para los animales. Este suplemento está constituido con una parte fibrosa (contenido ruminal), una base proteica urea (46,6% de Nitrógeno no proteico) una parte energética [melaza (subproducto de

refinación de los líquidos de la caña de azúcar)], una parte minera [hueso calcinado (30%) de calcio y 15% de fósforo) y sales mineralizadas] y un aglutinante [cemento (mezcla de bauxita y caliza) o cal (carbonato de calcio)]. Estos compuestos, dependiendo de factores, tales como requerimiento nutricional, consumo óptimo y la disponibilidad de estos ingredientes en la zona de trabajo, varían su proporción en la mezcla. (DOMINGUEZ E, et. al. C. 1996)

Cuadro 5 Composición básica de los bloques.

Melaza	50 %
Urea	7 %
Sal Mineralizada	5 %
Contenido ruminal	25 %
Cemento	5 %
Cal	5 %
Hueso calcinado	3 %

Los bloques sólo pueden utilizar cal o cemento como aglutinantes y en una proporción del 10%

Cuadro 6 Análisis bromatológico de los bloques nutricionales (%)

Materia Seca	Proteína	Humedad	Materia orgánica	Ceniza
%	%	%	%	%
61.08	22.03	38.90	65.74	34.25

Fuente: Frigorífico Guadalupe S.A. Santafé de Bogotá D.C. 1994 {Página

Web en línea} Disponible:

<http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/aph134/cap7.htm>

2.6.1 Consideraciones generales

Pruebas efectuadas en Colombia con bovinos adultos, utilizando los bloques nutricionales como suplemento alimenticio de pastos naturales, demostrando un alto aprovechamiento (digestibilidad) por parte de los rumiantes. Fenómeno explicable por el buen vehículo alimenticio que constituye la melaza y el aporte que esto hace, junto con la urea en el funcionamiento del rumen a nivel bioquímico y metabólico y además por su importante contribución de orden bioquímico y bacteriano del contenido ruminal. **PROCESO DEL CONTENIDO RUMINAL, 2002 {Página Web en línea} Disponible: <http://www.fac.org/ag/aga/AGAP/APH134/cap7.htm>**

2.7 Contenido ruminal en ensilaje

Estudios realizados en algunas Universidades en América Latina y en centros de experimentación en el sector pecuario, han encontrado que el contenido ruminal puede ser utilizado en la preparación de ensilajes para la alimentación animal, en especial en porcicultura, avicultura y en la alimentación del ganado bovino. En este proceso se utiliza el contenido ruminal en mezcla con otros desechos del sacrificio de la matanza como: sangre, harina de sangre, residuos carnicol, etc. Al igual que, desechos de otras agroindustrias: tortas de algodón, harinas de arroz, harina de yuca, etc., en porcentajes diferentes, de acuerdo a la dieta que se quiera obtener. **(DONALD E, 1991)**

CAPITULO III

3 MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó formulando un alimento balanceado para crecimiento y finalización de los porcinos, utilizando la materia seca del contenido ruminal de los bovinos como fuente alimenticia; que luego se evaluó suministrado este alimento a los porcinos alojados en corrales de confinamiento durante las dos etapas.

3.1 Localización de la investigación

La evaluación del balanceado de crecimiento y finalización de los porcinos se realizó, en el plantel porcícola de propiedad del Señor Marcelo Paredes, ubicado en la parroquia de Natabuela del Cantón Antonio Ante en la Provincia de Imbabura.

3.2 Características del lugar de campo

País	Ecuador
Provincia	Imbabura
Cantón	Antonio Ante
Parroquia	Natabuela
Lugar	Barrio El Coco
Altitud	2.360 m.s.n.m.
Temperatura media anual	15.4 grados centígrados
Precipitación media anual	500 mm
Luminosidad	12 horas/día
Humedad relativa	68.9 % en los meses secos

3.3 Materiales y equipos

3.3.1 Equipos y herramientas

- Molino eléctrico de martillos
- Mezcladora
- Herramientas manuales

3.3.2 Materias primas e insumos

- Contenido ruminal (seco y molido)
- Maíz duro (morochillo)
- Torta de soya
- Caliza
- Cebo de res
- Melaza
- Aminoácidos esenciales
- Fosfato de Calcio
- Promotor de crecimiento (HIBOTEK)
- Fuente de vitaminas (VITACOB)

3.3.3 Medicinas

- Biológicas
- Antiparasitarios
- Desinfectantes

3.3.4 Material experimental

- Especie : Escrofa domesticus
- Raza : Landrace
- Edad : 45 días (destetado)
- Procedencia : Criadero Natabuela
- Número de Animales : 18

3.3.5 Materiales de oficina

- Los necesarios

3.4 Métodos

3.4.1 Factor en estudio

El factor en estudio estuvo conformado por los siguientes incrementos de la materia seca del contenido ruminal de bovinos: 10%, 20%.

3.4.2 Tratamientos

Cuadro 7 Incrementos de la materia seca del contenido ruminal en los tratamientos.

SIMBOLOGIA	TRATAMIENTOS
T1	Balanceado comercial
T2	Balanceado con la materia seca del contenido ruminal al 10 %
T3	Balanceado con la materia seca del contenido ruminal al 20 %

3.4.3 Diseño experimental

Para el presente proyecto se utilizó el siguiente diseño:

- Tipo de diseño : Completamente al azar (D.C.A)
- Tratamientos : 3
- Repeticiones : 6
- Unidades experimentales : 18

3.4.4 Esquema del análisis estadístico

3.4.4.1 Esquema del ADEVA

El esquema del ADEVA para el presente proyecto, es el siguiente:

Cuadro 8 Esquema del ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L
TOTAL	17
TRATAMIENTOS	2
ERROR EXPERIMENTAL	15

Coeficiente de variación: %

3.4.4.2 Análisis funcional

Se calculó el coeficiente de variación (C.V.) y la prueba de TUKEY al 5%, para verificar diferencias estadísticas entre tratamientos.

3.4.5 Variables a evaluarse

- Incremento de peso
- Consumo de alimento
- Conversión alimenticia
- Análisis económico

3.4.6 Métodos de evaluación y datos tomados durante el manejo del experimento.

3.4.6.1 Incremento de peso

Los animales se pesaron al inicio del ensayo; y luego cada quince días, se determinó el incremento medio de peso durante el ensayo, se graficó la tendencia del incremento medio de peso y el análisis de la varianza para la variable incremento acumulado de peso.

3.4.6.2 Consumo de alimento

Se evaluó diariamente, tomando en cuenta la ración ofrecida y la rechazada, se detallo en kilogramos, el consumo medio del alimento durante el ensayo, se grafico la tendencia del consumo medio de alimento y el análisis de la variancia para la variable consumo acumulado de alimento.

3.4.6.3 Conversión alimenticia

Para la conversión alimenticia se utilizó la siguiente fórmula:

$$C.A = \frac{C.M.A. (Kg)}{I.M.P. (Kg)}$$

Donde:

C.M.A : Consumo medio de alimento.
I.M.P : Incremento medio de peso.
C.A : Conversión alimenticia

Se determinó la conversión alimenticia promedio, la tendencia de la conversión alimenticia promedio y el análisis de la varianza para la variable conversión alimenticia.

3.4.6.4 Análisis económico

Al término de la investigación, se realizó un análisis de los costos de producción con la finalidad de conocer la rentabilidad de cada tratamiento al utilizar la materia seca del contenido ruminal de bovinos en raciones alimenticias para los porcinos.

3.5 Manejo específico del experimento

3.5.1 Acondicionamiento y adecuación de las instalaciones

Con la colaboración del proyecto PROCANOR se realizó la adecuación del área de experimentación, la cual consta de 18 corrales en estructura de varilla de hierro empotrada a una plancha de concreto.

Previo a la incorporación de los animales, se realizó una desinfección de toda esta área con NUVAN 100 (1cc/lit de agua).

3.5.2 Selección de los animales

Se utilizaron 18 chanchos de la raza landrace con una edad de 45 días, y un peso promedio de 5.08 Kg. Procedentes del criadero de Natabuela, de propiedad del Señor Marcelo Paredes. Ubicado en la parroquia Natabuela del cantón Antonio Ante.

3.5.3 Período de adaptación

Los animales fueron sometidos a un período de adaptación de 4 días, en este tiempo, el alimento en experimentación sustituyó a su alimentación inicial en un porcentaje del 25%, 50%, 75%; y por último, el 100%, para facilitar la palatabilidad del alimento balanceado en experimentación.

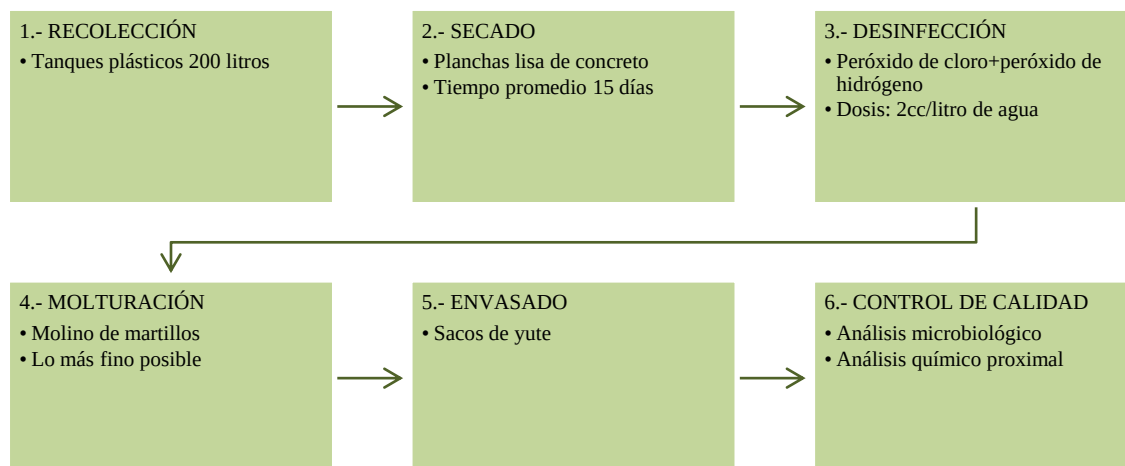
3.5.4 Alimentación

La ración alimenticia se ofreció diariamente en 2 raciones, una en la mañana y otra en la tarde, se suministró el alimento a voluntad para poder determinar la cantidad de alimento inicial en la investigación y facilitar la palatabilidad del alimento en experimentación.

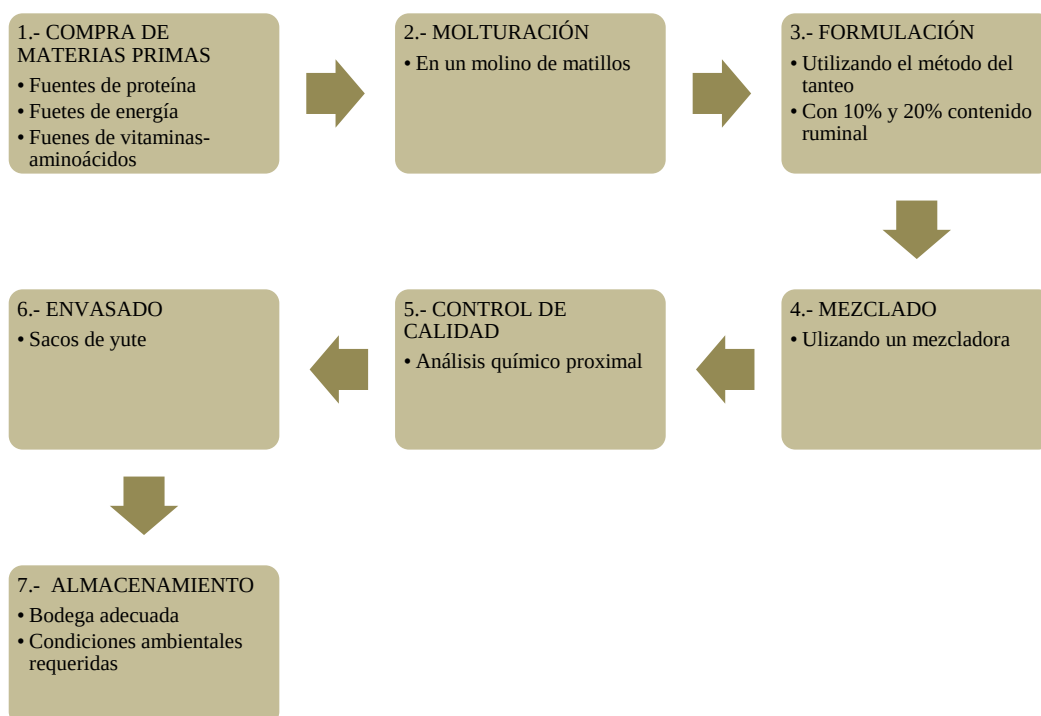
3.5.5 Bioseguridad

Como normas de bioseguridad, se realizó limpieza y desinfección (Germicide 5ml/litro de agua, Vanodine 4ml/litro de agua) de los corrales de confinamiento, comederos y bebederos todos los días, se realizó controles de ecto y endo parásitos (Ivermectina 1cc/33 Kg de peso, Levamizol 1cc/ 33 Kg de peso).

3.5.6 Descripción del proceso de elaboración de la materia seca del contenido ruminal.



3.5.7 Descripción del proceso de elaboración del balanceado.



3.5.8 Formulación del alimento balanceado.

Cuadro 9 Formulación del balanceado para porcinos en etapa de crecimiento: 10% de contenido ruminal.

INGREDIENTE	CANT. %	MATERIA SECA		PROTEINA BRUTA		GRASA BRUTA		FIBRA BRUTA		E.M kcal/kg		CENIZAS		CALCIO		FOSFORO TOTAL	
		Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%
Morochillo	45	88,0	39,6	9,1	4,1	3,0	1,4	1,6	0,7	3606,0	1622,7	1,9	0,9	0,0	0,0	0,3	0,1
Torta de soya	20	89,1	17,8	45,1	9,0	5,2	1,0	4,6	0,9	3508,0	701,6	7,4	1,5	0,3	0,1	0,6	0,1
Harina de pescado	9	91,0	8,2	65,0	5,9	10,0	0,9	1,0	0,1	2880,0	259,2	19,0	1,7	4,0	0,4	2,8	0,3
Harina de contenido ruminal	10	79,3	7,9	14,2	1,4	1,9	0,2	21,5	2,2	3470,0	347,0	16,1	1,6	1,5	0,1	1,2	0,1
Melaza	8	0,0	0,0	3,7	0,3	3,0	0,2	0,0	0,0	2263,0	181,0	11,3	0,9	0,8	0,1	0,1	0,0
Cebo de res	1	89,1	0,9	0,0	0,0	95,0	1,0	0,0	0,0	7050,0	70,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Promotor de crecimiento	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vitacob vitaminas y aminoacidos	0,07	79,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Toxiban	0,06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Metionina	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lisina	0,4	99,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Caliza fosforada	2,77	91,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	0,9	1,2	0,0
Fosfato monocalcico	2,5	91,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	0,4	21,0	0,5
Sal yodada	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	100	79,7		20,68		4,67		3,88		3182,04		6,56		1,94		1,17	

Elaborado: Autor

Cuadro 10 Formulación del balanceado para porcinos en etapa de crecimiento: 20% de contenido ruminal

INGREDIENTE	CANT. %	MATERIA SECA		PROTEINA BRUTA		GRASA BRUTA		FIBRA BRUTA		E.M kcal/kg		CENIZAS		CALCIO		FOSFORO TOTAL	
		Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%
Morochillo	35	88,0	30,8	9,1	3,2	3,0	1,1	1,6	0,6	3606,0	1262,1	1,9	0,7	0,0	0,0	0,3	0,1
Soya torta	20	89,1	17,8	45,1	9,0	5,2	1,0	4,6	0,9	3508,0	701,6	7,4	1,5	0,3	0,1	0,6	0,1
Harina de pescado	9	91,0	8,2	65,0	5,9	10,0	0,9	1,0	0,1	2880,0	259,2	19,0	1,7	4,0	0,4	2,8	0,3
Harina de contenido ruminal	20	79,3	15,9	14,2	2,8	1,9	0,4	21,5	4,3	3470,0	694,0	16,1	3,2	1,5	0,3	1,2	0,2
Melaza	8	67,5	5,4	3,7	0,3	3,0	0,2	0,0	0,0	2263,0	181,0	11,3	0,9	0,8	0,1	0,1	0,0
Cebo de res	1	99,5	1,0	0,0	0,0	95,0	1,0	0,0	0,0	7050,0	70,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Promotor de crecimiento	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vitacob vitaminas y aminoacidos	0,07	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Toxiban	0,06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Metionina	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lisina	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Caliza fosforada	2,77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	0,9	1,2	0,0
Fosfato monocalcico	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,18	0,4	21,0	0,5
Sal yodada	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	100	79,06		21,19		4,56		5,87		3168		7,98		2,09		1,26	

Elaborado: Autor

Cuadro 11 Formulación del balanceado para porcinos en etapa de finalización: 10% de contenido ruminal

INGREDIENTE	CANT. %	MATERIA SECA		PROTEINA BRUTA		GRASA BRUTA		FIBRA BRUTA		E.M kcal/kg		CENIZAS		CALCIO		FOSFORO TOTAL	
		Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%
Morochillo	53,38	88,0	47,0	9,1	4,9	3,0	1,6	1,6	0,9	3606,0	1924,9	1,9	1,0	0,0	0,0	0,3	0,1
Soya torta	15	89,1	13,4	45,1	6,8	5,2	0,8	4,6	0,7	3508,0	526,2	7,4	1,1	0,3	0,0	0,6	0,1
Harina de pescado	7	91,0	6,4	65,0	4,6	10,0	0,7	1,0	0,1	2880,0	201,6	19,0	1,3	4,0	0,3	2,8	0,2
Harina de contenido ruminal	10	79,3	7,9	14,2	1,4	1,9	0,2	21,5	2,2	3470,0	347,0	16,1	1,6	1,5	0,1	1,2	0,1
Melaza	8	67,5	5,4	3,7	0,3	3,0	0,2	0,0	0,0	2263,0	181,0	11,3	0,9	0,8	0,1	0,1	0,0
Cebo de res	2,5	99,5	2,5	0,0	0,0	95,0	2,4	0,0	0,0	7050,0	176,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Toxiban	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Metionina	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lisina	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Caliza fosforada	2,77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	0,9	1,2	0,0
Fosfato monocalcico	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	21,0	0,0
Sal yodada	0,75	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	100	82,53		17,89		5,89		3,8		3357,0		5,97		1,50		0,62	

Elaborado: Autor

Cuadro 12 Formulación del balanceado para porcinos en etapa de finalización: 20% de contenido ruminal

INGREDIENTE	CANT. %	MATERIA SECA		PROTEINA BRUTA		GRASA BRUTA		FIBRA BRUTA		E.M kcal/kg		CENIZAS		CALCIO		FOSFORO TOTAL	
		Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%
Morochillo	44,38	88,0	39,1	9,1	4,0	3,0	1,3	1,6	0,7	3606,0	1600,3	1,9	0,8	0,0	0,0	0,3	0,1
Soya torta	15	89,1	13,4	45,1	6,8	5,2	0,8	4,6	0,7	3508,0	526,2	7,4	1,1	0,3	0,0	0,6	0,1
Harina de pescado	6	91,0	5,5	65,0	3,9	10,0	0,6	1,0	0,1	2880,0	172,8	19,0	1,1	4,0	0,2	2,8	0,2
Harina de contenido ruminal	20	79,3	15,9	14,2	2,8	1,9	0,4	21,5	4,3	3470,0	694,0	16,1	3,2	1,5	0,3	1,2	0,2
Melaza	8	67,5	5,4	3,7	0,3	3,0	0,2	0,0	0,0	2263,0	181,0	11,3	0,9	0,8	0,1	0,1	0,0
Cebo de res	2,5	99,5	2,5	0,0	0,0	95,0	2,4	0,0	0,0	7050,0	176,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Toxiban	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Metionina	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lisina	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Caliza fosforada	2,77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	0,9	1,2	0,0
Fosfato monocalcico	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	21,0	0,0
Sal yodada	0,75	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	100	81,62		17,84		5,71		5,8		3350,6		7,22		1,61		0,69	

Elaborado: Autor

CAPITULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIONES.

Los resultados de las variables en estudio se presentan a continuación.

4.1 Etapa I

4.1.1 Incremento de peso

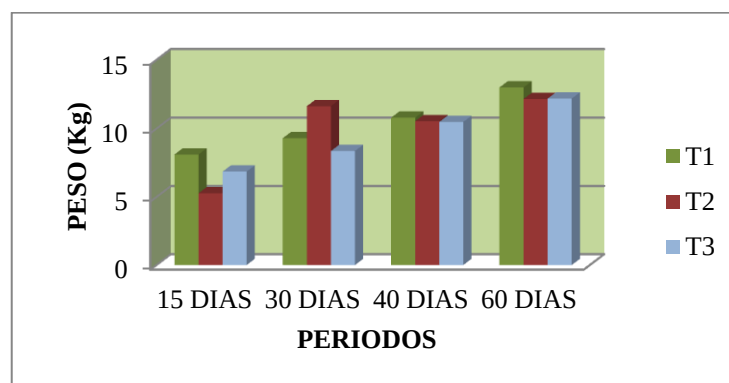
Cuadro 13 Incremento promedio de peso alcanzado por los porcinos en los periodos del ensayo experimental expresado en kilogramos.

PERIODOS TRAT	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS	MEDIAS
T1	8,11	9,3	10,79	12,99	10,30
T2	5,27	11,63	10,54	12,15	9,90
T3	6,86	8,36	10,48	12,18	9,47
MEDIAS	6,75	9,76	10,60	12,44	9,89

Elaborado: Autor

Al graficar estos valores (Gráfico 1), se puede observar que el incremento de peso es diferente para cada tratamiento, el mayor incremento de peso obtenido a los 15, 45 y 60 días es para el T1 (Balanceado comercial); y el mayor incremento de peso obtenido a los 30 días es para el T2 (Balanceado con el 10% de la materia seca del contenido ruminal)

Gráfico 1 Tendencia del incremento medio de peso entre tratamientos en los periodos del ensayo experimental.



Cuadro 14 Incremento acumulado de peso alcanzado por los porcinos al final de esta etapa expresado en kilogramos.

REPETICIONES TRAT.	I	II	II	IV	V	VI	MEDIAS
T1	53,43	50,2	51,1	49,98	53,84	52,78	51,89
T2	48,78	50,91	51,04	50,92	49,07	50,96	50,28
T3	49,72	49,76	49,6	48,76	49,18	48,37	49,23
MEDIAS	50,64	50,29	50,58	49,89	50,70	50,70	50,47

Elaborado: Autor

Cuadro 15 Análisis de varianza para la variable incremento de peso acumulado de los porcinos en la evaluación realizada al final de esta etapa.

F de V	SCT	gl	CM	F Cal	F tab	
					0,05	0,01
TOTAL	42,76	17				
TRAT.	21,48	2	10,74	7,57**	3,68	6,36
ERROR EXP.	21,27	15	1,42			

** Significativo al 1%

C.V.= 2.36%

El análisis de varianza (Cuadro 15) detectó que existen diferencias estadísticas significativas al 1% entre tratamientos.

Cuadro 16 Prueba de tukey al 5% para el incremento acumulado de peso al final de esta etapa.

TRAT	X	RANGOS
T1	51,89	A
T2	50,28	A B
T3	49,23	B

La prueba de tukey al 5% detectó la presencia de dos rangos. El primer rango comparte el T1 tratamiento de balanceado comercial con el T2 tratamiento en el que se incluyó 10% de la materia seca del contenido ruminal. Sin embargo, este comparte también el segundo rango con el T3 tratamiento al que se incluyó el 20% de la materia seca del contenido ruminal.

4.1.2 Consumo de alimento

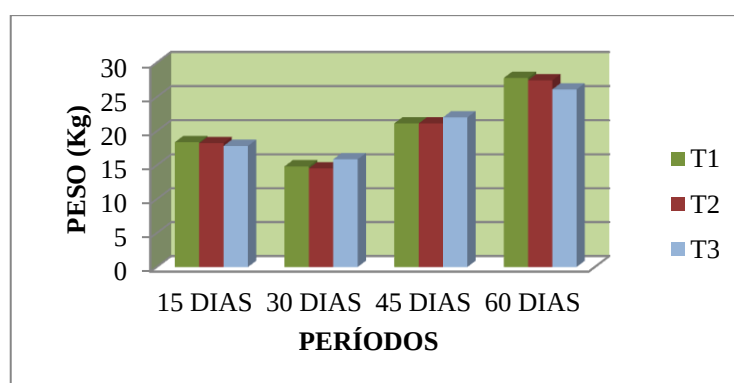
Cuadro 17 Consumo promedio de alimento de los porcinos durante los periodos del ensayo experimental expresado en kilogramos.

PERIODOS TRAT.	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS	MEDIAS
T1	18,39	14,85	21,14	27,8	20,55
T2	18,25	14,56	21,14	27,45	20,35
T3	17,85	15,89	22,03	26,12	20,47
MEDIAS	18,16	15,10	21,44	27,12	20,46

Elaborado: Autor

Al graficar estos valores (Gráfico 2), se puede observar que a los 30 días, el consumo de alimento en todos los tratamientos ha disminuido, consecuencias de los problemas metabólicos que presentaron los animales en la etapa de adaptación al alimento en experimentación; pero luego podemos observar que el consumo aumenta conforme avanza la edad de los porcinos.

Gráfico 2 Tendencia del consumo promedio de alimento entre tratamientos durante los periodos del ensayo experimental.



Cuadro 18 Consumo de alimento acumulado de los porcinos al final de esta etapa expresado en kilogramos.

REPETICIONES TRAT.	I	II	II	IV	V	VI	MEDIAS
T1	82,89	80,17	82,71	80,1	84,04	83,14	82,18
T2	80,03	83,45	83,7	82,84	80,99	80,07	81,85
T3	81,08	83,1	80	80,04	83,2	80,09	81,25
MEDIAS	81,33	82,24	82,14	80,99	82,74	81,10	81,76

Elaborado: Autor

Cuadro 19 Análisis de varianza para la variable consumo de alimento acumulado de los porcinos en la evaluación realizada al final de esta etapa.

F de V	SCT	gl	CM	F Cal	F tab	
					0,05	0,01
TOTAL	41.90	17				
TRAT.	2.62	2	1.31	0.50 NS	3,68	6,36
ERROR EXP.	39.28	15	2.62			

NS = No significativo

C.V.= 1.98%

El análisis de varianza (Cuadro 19) detecta que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

4.1.3 Conversión alimenticia

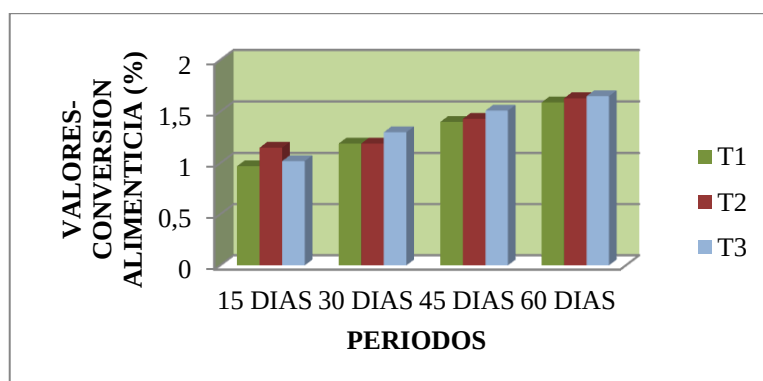
Cuadro 20 Conversión promedio de alimento en los porcinos durante los periodos del ensayo experimental expresado en porcentaje.

PERIODOS TRAT	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS	MEDIAS
T1	0,97	1,19	1,4	1,59	1,03
T2	1,15	1,19	1,43	1,63	1,08
T3	1,02	1,3	1,51	1,65	1,10
MEDIAS	1,05	1,23	1,45	1,62	1,07

Elaborado: Autor

Al graficar estos valores (Gráfico 3), se puede observar que la conversión alimenticia es variable en todos los tratamientos, durante esta primera etapa de la investigación.

Gráfico 3 Tendencia de la conversión promedio de alimenticia entre tratamientos durante los periodos del ensayo experimental.



Cuadro 21 Análisis de la varianza para la variable conversión promedio de alimento de los porcinos en los periodos del ensayo experimental.

F de V	gl	CM (15 DÍAS)	CM (30 DÍAS)	CM (45 DÍAS)	CM (60 DÍAS)
TOTAL	17				
TRAT.	2	0,05*	0,02**	0,02**	0,006**
ERROR E.	15	0	0	0	0

* Significativo 1%

** Significativo 5%

MEDIAS (%)	1,04	1,23	1,45	1,62
C.V (%)	6,82	6,08	3,18	1,75

Realizado el análisis de varianza (Cuadro 21), se detectó que existen diferencias estadísticas significativas al 5% y 1% entre tratamientos.

Cuadro 22 Prueba de tukey al 5% para la conversión promedio de alimento primer periodo (15 días).

TRAT	X	RANGOS
T2	1.15	A
T3	1.02	B
T1	0.97	B

La prueba de tukey al 5% detectó la presencia de dos rangos. El primer rango lo ocupa el T2 tratamiento en el que se incluyó 10% de la materia seca del contenido ruminal. El segundo rango comparte el T3 tratamiento en el que se incluyó el 20% de la materia seca del contenido ruminal con el T1 tratamiento de balanceado comercial, exhibiendo el menor índice de conversión alimenticia siendo los mejores.

Cuadro 23 Prueba de tukey al 5% para la conversión promedio de alimento segundo periodo (30 días).

TRAT	X	RANGOS
T3	1.30	A
T2	1.19	B
T1	1.19	B

La prueba de tukey al 5% detectó la presencia de dos rangos. El primer rango lo ocupa el T3 tratamiento en el que se incluyó el 20% de la materia seca del contenido ruminal. El segundo rango comparte el T2 tratamiento en el que se incluyó 10% de la materia seca del contenido ruminal con el T1 tratamiento de balanceado comercial, exhibiendo el menor índice de conversión alimenticia, siendo los mejores.

Cuadro 24 Prueba de tukey al 5% para la conversión promedio de alimento tercer periodo (45 días).

TRAT	X	RANGOS
T3	1.51	A
T2	1.43	B
T1	1.40	B

La prueba de tukey al 5% detectó la presencia de dos rangos. El primer rango lo ocupa el T3 tratamiento en el que se incluyó el 20% de la materia seca del contenido ruminal. El segundo rango comparte el T2 tratamiento en el que se incluyó 10% de la materia seca del contenido ruminal con el T1 tratamiento de balanceado comercial, exhibiendo el menor índice de conversión alimenticia siendo los mejores.

Cuadro 25 Prueba de tukey al 5% para la conversión promedio de alimento cuarto periodo (60 días).

TRAT	X	RANGOS
T3	1.65	A
T2	1.63	A
T1	1.59	B

La prueba de tukey al 5% detectó la presencia de dos rangos. El primer rango comparte el T3 tratamiento al que se incluyó el 20% de la materia seca del contenido ruminal con el T2 tratamiento en el que se incluyó 10% de la materia seca del contenido ruminal. El segundo rango lo ocupa el T1 tratamiento de balanceado comercial, exhibiendo el menor índice de conversión alimenticia, siendo el mejor.

4.2 Etapa II

4.2.1 Incremento de peso

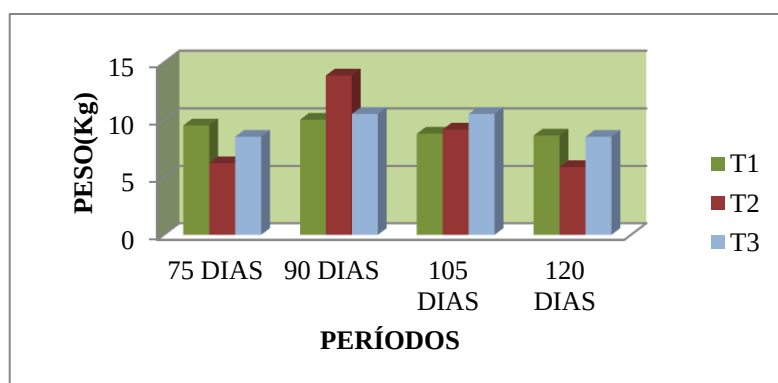
Cuadro 26 Incremento promedio de peso alcanzado por los porcinos durante los periodos del ensayo experimental expresado en kilogramos.

PERIODOS TRAT	75 DIAS	90 DIAS	105 DIAS	120 DIAS	MEDIAS
T1	9,55	10,04	8,83	8,67	9,27
T2	6,26	13,88	9,2	5,92	8,82
T3	8,57	10,54	10,54	8,57	9,56
MEDIAS	8,13	11,49	9,52	7,72	9,21

Elaborado: Autor

Al graficar estos valores (Gráfico 4) se puede observar que el incremento de peso es diferente para cada tratamiento en todos los períodos, el mayor incremento de peso obtenido a los 75 días es para el T1 (Balanceado comercial), a los 90 días para el T2 (Balanceado con el 10% de la materia seca del contenido ruminal), a los 105 días el T3 (Balanceado con el 20% de la materia seca del contenido ruminal) y por último a los 120 días el T1 (Balanceado comercial) obtiene el mayor incremento de peso.

Gráfico 4 Tendencia del incremento promedio de peso entre tratamientos durante los periodos del ensayo experimental.



Cuadro 27 Incremento acumulado de peso alcanzado por los porcinos al final de la etapa expresado en kilogramos.

REPETICIONES TRAT.	I	II	II	IV	V	VI	MEDIAS
T1	89,66	86,18	88,1	89,4	90,02	90,02	88,90
T2	84,44	82,24	86,3	90,1	87,03	87,03	86,19
T3	87,2	84,08	85,2	87,1	86,2	86,2	86,00
MEDIAS	87,10	84,17	86,53	88,87	87,75	87,75	87,03

Elaborado: Autor

Cuadro 28 Análisis de varianza para la variable incremento acumulado de peso de los porcinos en la evaluación realizada al final de esta etapa.

F de V	SCT	gl	CM	F Cal	F tab	
					0,05	0,01
TOTAL	116.27	17				
TRAT.	48.26	2	24.13	5.32*	3,68	6,36
ERROR EXP.	68.01	15	4.53			

* Significativo al 5%

C.V.= 2.46%

Realizado el análisis de varianza (Cuadro 28) se detectó que existen diferencias estadísticas significativas al 5% entre tratamientos.

Cuadro 29 Prueba de tukey al 5% para el incremento acumulado de peso al final de esta etapa.

TRAT	X	RANGOS
T1	88.99	A
T2	85.53	B
T3	85.49	B

La prueba de tukey al 5% detectó la presencia de dos rangos. El primer rango lo ocupa el T1 tratamiento de balanceado comercial. El segundo rango comparte el T2 tratamiento en el que se incluyó 10% de la materia seca del contenido ruminal con el T3 tratamiento al que se incluyó el 20% de la materia seca del contenido ruminal.

4.2.2 Consumo de alimento

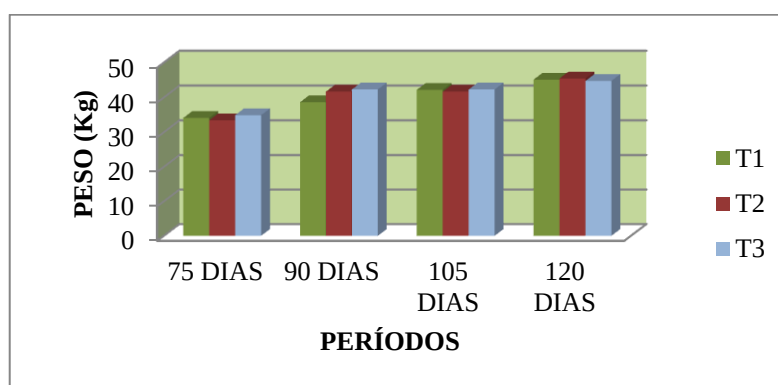
Cuadro 30 Consumo promedio de alimento de los porcinos durante los periodos del ensayo experimental expresado en kilogramos.

PERIODOS TRAT.	75 DIAS	90 DIAS	105 DIAS	120 DIAS	MEDIAS
T1	34,08	38,62	42,17	45,11	40,00
T2	33,42	41,65	41,65	45,45	40,54
T3	34,88	42,27	42,27	44,73	41,04
MEDIAS	34,13	40,85	42,03	45,10	40,53

Elaborado: Autor

Al graficar estos valores (Gráfico 5), se puede observar, al igual que en la etapa de crecimiento, el consumo de alimento aumenta conforme avanza la edad de los porcinos.

Gráfico 5 Tendencia del consumo promedio de alimento entre tratamientos durante los periodos del ensayo experimental.



Cuadro 31 Consumo acumulado de alimento de los porcinos al final de esta etapa expresado en kilogramos.

REPETICIONES TRAT	I	II	II	IV	V	VI	MEDIAS
T1	230,98	260,5	220,93	250,3	240,01	250,1	242,14
T2	238	240,64	244,89	250,63	230,7	239,9	240,79
T3	239,94	240,6	235,68	251,98	240,78	228,83	239,64
MEDIAS	236,31	247,25	233,83	250,97	237,16	239,61	240,86

Elaborado: Autor

Cuadro 32 Análisis de varianza para la variable consumo acumulado de alimento de los porcinos en la evaluación realizada al final de esta etapa.

F de V	SCT	gl	CM	F Cal	F tab	
					0,05	0,01
TOTAL	1575.96	17				
TRAT.	18.80	2	9.40	0.09NS	3,68	6,36
ERROR EXP.	1557.15	15	103.81			

NS =No significativo

C.V.= 4.23%

El análisis de varianza (Cuadro 32) detectó que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

4.2.3 Conversión alimenticia

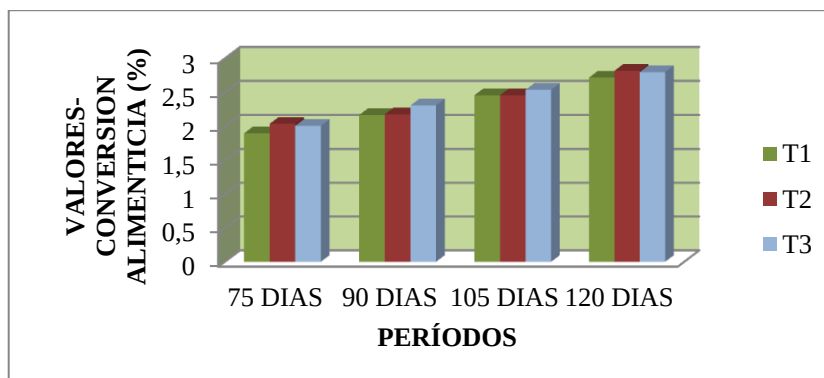
Cuadro 33 Conversión promedio de alimenticia en los porcinos durante los periodos del ensayo experimental expresado en porcentaje.

PERIODOS TRAT.	75 DIAS	90 DIAS	105 DIAS	120 DIAS	MEDIAS
T1	1,9	1,9	1,9	1,9	1,90
T2	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04
T3	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
MEDIAS	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98

Elaborado: Autor

Al graficar estos valores (Gráfico 6), se puede observar que la conversión alimenticia es variable en todos los tratamientos durante esta etapa.

Gráfico 6 Tendencia de la conversión promedio de alimento entre tratamientos durante el ensayo experimental.



Cuadro 34 Análisis de la varianza para la variable conversión promedio de alimento en los porcinos realizada durante los periodos del ensayo experimental.

F de V	gl	CM (75 DIAS)	CM (90 DIAS)	CM (105 DIAS)	CM (120 DIAS)
TOTAL	17				
TRAT.	2	0,03NS	0,03NS	0,01NS	0,01NS
ERROR E.	15	0	0	0	0

NS No significativo

MEDIAS (%)	1,98	2,22	2,48	2,78
C.V (%)	9,32	7,61	5,4	4,45

Realizado el análisis de varianza (Cuadro 34) se detectó que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

4.3 ANÁLISIS ECONÓMICO

Cuadro 35 Costo del Kilogramo de alimento formulado Natabuela-Imbabura 2007

Niveles	B. Crecimiento USD/Kg	B. Finalizador USD/Kg
T1(0% de inclusión)	0,38	0,34
T2 (10% de inclusión)	0,37	0,33
T3 (20% de inclusión)	0,35	0,3

Cuadro 36 Costo de producción del kilogramo de carne de porcinos Natabuela- Imbabura 2007

CONCEPTO	Niveles de contenido ruminal		
	T1 (0%)	T2 (10%)	T3 (20%)
Precio de compra del porcino (USD)	40	40	40
Peso promedio alcanzado (Kg/porcino)	88,99	85,53	85,49
Alimento consumido (Kg/porcino) Balanceado crecimiento	82,18	81,84	81,25
Alimento consumido (Kg/porcino) Balanceado finalizador	159,98	162,17	164,15
Costo balanceado crecimiento (USD)	0,38	0,37	0,35
Costo balanceado finalizador (USD)	0,34	0,33	0,3
Costo operacional (USD)	7,77	7,77	7,77
Precio de venta Kg de carne en pie (USD)	2,2	2,2	2,2
EGRESOS			
Precio de compra del porcino (USD)	40	40	40
Alimentación balanceado crecimiento (USD)	31,23	30,28	28,44
Alimentación balanceado finalizador (USD)	54,39	53,52	49,25
Operacional (USD)	7,77	7,77	7,77
Subtotal egresos (USD)	133,39	131,57	125,45
Costo de producción (USD/Kg/carne)	1,50	1,54	1,47
INGRESOS			
Venta del porcino en pie (USD/porcino)	195,78	188,17	188,08
Beneficio neto (USD/Kg/carne)	0,70	0,66	0,73

Elaborado: Autor

El costo del kilogramo de alimento formulado (cuadro 35), indica que la ración alimenticia más económica se formuló con 20% de la materia seca de contenido ruminal (T3), su valor promedio al finalizar el ciclo fue de 0.35 USD/Kg para el balanceado de crecimiento y 0.30 USD/Kg para el finalizador, la ración de mayor costo fue el nivel 0% (T1) su valor fue de 0.38 USD/Kg y 0.34 USD/Kg para el balanceado de crecimiento y finalizador respectivamente.

El costo de producción del kilogramo de carne de porcinos (Cuadro 34), muestra que el nivel de inclusión con 20% de la materia seca del contenido ruminal (T3) obtuvo la mejor relación costo/beneficio, sus valores fueron de 1.47 y 0.73 USD/Kg/carne respectivamente. No así, los niveles de inclusión 0% (T1), por presentar una relación costo/beneficio de 1.50 y 0.70 USD/Kg/carne respectivamente o el nivel de inclusión con 10% de la materia seca del contenido ruminal (T2), que obtuvo una relación costo/beneficio de 1.54 y 0.66 USD/Kg/carne respectivamente.

CONCLUSIONES

Etapas I

- Para la variable incremento de peso, el análisis de varianza demostró que existen diferencias estadísticas entre tratamientos, el tratamiento que mostró mayor incremento de peso promedio fue: T1 balanceado comercial con 51.89 kg/animal en comparación con el T2 tratamiento en el que se incluyó el 10% de la materia seca del contenido ruminal con un valor de 50.28 Kg/animal y con el T3 tratamiento al que se incluyó el 20% de la materia seca del contenido ruminal con un valor de 49.23 Kg/animal.
- El consumo de alimento fue igual para todos los tratamientos, por lo cual, no existieron diferencias significativas, obteniendo valores promedios entre: 82.18 kg de alimento/animal para T1 balanceado comercial, 81.84 kg de alimento/chancho para el T2 tratamiento en el que se incluyó el 10% de la materia seca del contenido ruminal y 81.25 kg de alimento/animal para el T3 tratamiento al que se incluyó el 20% de la materia seca del contenido ruminal
- Para la conversión alimenticia, el análisis de la varianza detectó diferencias significativas entre tratamientos para los cuatro periodos: 15, 30, 45 y 60 días; a los 15 días el T1 y T3 exhibieron el mejor índice de conversión alimenticia siendo los mejores en este periodo, con un valor de 0.97% y 1.02% respectivamente; para los periodos 30, 45 y 60 el T1 y T2 exhibieron el mejor índice de conversión alimenticia siendo los mejores, con un valor de 1.19% y 1.19% a los 30 días; 1.40% y 1.43% a los 45 días; y por último 1.59% y 1.63% a los 60 días respectivamente.

- Los balanceados a los que se incluyó el 10% y 20% de la materia seca del contenido ruminal presentaron el menor costo con un valor de 0.37 USD/Kg y 0.35 USD/Kg respectivamente, en comparación al balanceado comercial que tiene un costo de 0.38 USD/Kg.
- La inclusión de materia seca de contenido ruminal de bovinos, en la etapa de crecimiento de los porcinos, no logró los resultados esperados ya que los resultados preponderantes alcanzó el T1 balanceado comercial.

Etapas II

- Para la variable incremento de peso, el análisis de varianza se demostró que existen diferencias significativas entre tratamientos; el tratamiento que mostro mayor incremento de peso promedio fue: T1 balanceado comercial con 88.99 kg/animal en comparación con el T2 tratamiento en el que se incluyó el 10% de la materia seca del contenido ruminal con un valor de 85.53 Kg/animal y con el T3 tratamiento al que se incluyó el 20% de la materia seca del contenido ruminal con un valor de 85.49 Kg/animal.
- El consumo de alimento fue igual en todos los tratamientos, pues no existieron diferencias significativas, obteniendo valores promedios entre: 242.14 kg de alimento/animal para T1, balanceado comercial; 240.79 kg de alimento/animal para el T2, tratamiento en el que se adiciono el 10% de la materia seca del contenido ruminal y 239.64 kg de alimento/animal para el T3, el tratamiento que se adiciono el 20% de la materia seca del contenido ruminal.
- Para la conversión alimenticia, el análisis de la varianza no detectó diferencias significativas entre tratamientos en los cuatro períodos: 75, 90, 105 y 120 días; obteniendo valores promedios entre: 1.89%, 2.22%, 2.48% y 2.78% respectivamente.
- Los balanceados a los que se incluyó el 10% y 20% de la materia seca del contenido ruminal, presentaron el menor costo con un valor de 0.33 USD/Kg y 0.30 USD/Kg respectivamente, en comparación al balanceado comercial que tiene un costo de 0.35 USD/Kg.
- El contenido ruminal de bovinos puede ser parte de una dieta alimenticia para porcinos, en un porcentaje de hasta el 20%, del total de la ración. Abaratando de esta manera los costos de alimentación.

RECOMENDACIONES

- En la etapa de crecimiento de los porcinos, se recomienda utilizar la materia seca del contenido ruminal de bovinos, en un porcentaje no mayor del 10% de la ración total. Pues al aumentar este porcentaje disminuye el valor nutricional del alimento balanceado.
- En base al análisis económico y a los resultados obtenidos en la relación costo-beneficio, se recomienda adicionar la materia seca del contenido ruminal, en dietas alimenticias para porcinos, en la etapa de finalización a un porcentaje del 20% del total de la ración.
- Se recomienda alargar el periodo de adaptación de los animales al alimento balanceado que adicione la materia seca del contenido ruminal, para mejorar su asimilación y no tener problemas de disentería.
- Para reducir el tiempo de secado del contenido ruminal, se recomienda la utilización de un invernadero, en el cual la plancha de secamiento tendrá una leve inclinación y canales de recolección del lixiviado.
- Se recomienda la adición de la materia seca del contenido ruminal de bovinos, en dietas alimenticias de mantenimiento para porcinos reproductores; ya que esta fuente nutricional abarata los costos de alimentación, sin afectar el desarrollo productivo de los porcinos.
- Realizar estudios en los que se incluya menores porcentajes de la materia seca del contenido ruminal a los propuestos en esta investigación, para la etapa de crecimiento de porcinos; y porcentajes mayores para la etapa de engorde o finalización, para lograr mayor efectividad de esta fuente nutricional.

RESUMEN

En la Parroquia de “Natabuela” del Cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura, se evaluó la Materia Seca del Contenido Ruminal de Bovinos (MSCRB) faenados en la Empresa Municipal de Faenamiento de Antonio Ante, en dietas alimenticias para las etapas de crecimiento y finalización de porcinos; se utilizaron para este ensayo 18 porcinos de la raza landrace, destetados a los 45 días de edad, el diseño experimental empleado fue el Completamente al Azar con 3 tratamientos (T) y 6 repeticiones; en la etapa de crecimiento se utilizó un balanceado al 21% de proteína, al mismo que se incluyó 0% de MSCRB para el T1; 10% de MSCRB para el T2 y 20% de MSCRB para el T3; para la etapa de finalización se utilizó un balanceado al 18% de proteína, al mismo que se incluyó 0% de MSCRB para el T1; 10% de MSCRB para el T2 y 20% de MSCRB para el T4; la investigación duró 120 días, 60 para la primera etapa y 60 para la segunda; se evaluó el consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia y análisis económico.

El análisis de la varianza para la variable incremento de peso detectó, al término de la etapa I diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, el tratamiento que mostró mayor incremento de peso promedio fue: T1 con 51.89 Kg/chanco frente a 50.28 Kg/animal para T2 y 49.23 Kg/animal para el T3; de igual forma al término de la etapa II detectó diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, el tratamiento que mostró mayor incremento de peso promedio fue: T1 con 88.99 Kg/animal en comparación a 85.53 Kg/animal para el T2 y 85.49 Kg/animal para el T3.

Para la variable consumo de alimento el análisis de la varianza detectó, que no existen diferencias significativas entre tratamientos en las dos etapas; obteniéndose valores promedios entre 82.18 Kg de alimento/animal para T1, 81.82 Kg de alimento/animal para el T2 y 81.25 Kg de alimento/animal para el T3 en la etapa I; en la etapa II se obtuvo valores promedio entre 242.14 Kg de

alimento/animal para T1, 240.79 Kg de alimento/animal para el T2 y 239.64 Kg de alimento/animal para el T3.

Para la conversión alimenticia el análisis de la varianza detectó diferencias significativas entre tratamientos para los cuatro períodos; a los 15, 30, 45 y 60 días en la etapa I. A los 15 días el T1 y T3 exhibieron el mejor índice de conversión alimenticia siendo los mejores en este período, con valores de 0.97% y 1.02% respectivamente; para los períodos 30, 45 y 60 el T1 y T2 exhibieron el mejor índice de conversión alimenticia siendo los mejores, con valores de 1.19% y 1.19% a los 30 días; 1.40% y 1.43% a los 45 días; y por último 1.59% y 1.63% a los 60 días respectivamente. Además detectó que no existen diferencias significativas entre tratamientos para los cuatro períodos; a los 75, 90, 105 y 120 días de la etapa II, obteniendo valores promedios entre: 1.89%, 2.22%, 2.48% y 2.78% respectivamente.

En la Etapa I los balanceados a los que se incluyó el 10% y 20% de la materia seca del contenido ruminal presentaron el menor costo con un valor de 0.37 USD/Kg y 0.35 USD/Kg respectivamente, en comparación al balanceado comercial que tiene un costo de 0.38 USD/Kg. En la etapa II los balanceados a los que se incluyó el 10% y 20% de la materia seca del contenido ruminal presentaron el menor costo con un valor de 0.33 USD/Kg y 0.30 USD/Kg respectivamente, en comparación al balanceado comercial que tiene un costo de 0.35 USD/Kg.

SUMMARY

In Imbabura Province in the Antonio Ante Canton in Natabuela Parish, The Pig ruminal dry matter content (MSCRB) killed at the Municipal killing Factory from Antonio Ante in food diet to growing up and ending porcine stages were used to this role eighteen landrace weaned pigs at forty five days born. The experimental design used was one chance with three treatments (t) and six repetitions during the growing up stage it was used a special food at 21% of protein which included 0% of MSCRD to the T1; 10% of MSCRD to T2 and 20% of MSCRD to the T3; to the ending stage it was used a special food at 18% to the T1; 10% of MSCRD to the T2 and 20% of MSCRD to the T4. The research was during one hundred and twenty days, sixty to the first stage and sixty to the second one. The food consume was evaluated, weight increase, food conversion and economic analyzing

The variation analyzing by the weight increase changeable detected at the end of the first stage important statistics between treatments, the treatment that showed high average increase was: T1 with 51.89 Kg/pig face to 50.28 Kg/pig to T2 and 49.23 Kg/ pig to the T3; in the same way at the end of the second stage, they were detected statistics differences between treatments, the treatment with lots of increase in average weight was: T1 with 88.9 Kg/pig making comparison with 85.53 Kg/ pig to the T2 and 85.49 Kg/ to the T3.

By the changeable food consume the variation analyzing detected no meaning differences treatments in two stages; getting in this way average values between 82.19 Kg of food / pig to T1, 81.82 Kg of food / pig to the T2 and 81.25 kg of food/ pig to the T3 in the first stage, in the second stage it got average values between 242.14 Kg of food/ pig to T1, 240.79 Kg of food/ pig to the T2 and 239.64 kg of food/ pig.

Because of food conversion the changeable analyzing detected meaning differences to the four periods; at 15, 30, 45 and 60 days in the first stage. At 15 days the T1 and T3 showed the best index of food conversion, so they were shown like the best ones, with values of 1.19% and 1.19% at 30 days; 1.40% and 1.43% at 45 days and the last one 1.59% and 1.63% at 60 days respectively. More over it detected no meaning differences between treatments to the four periods: at 75, 90, 105 and 120 days in the second stage, getting average values between: 1.89%, 2.22%, 2.48% and 2.78 % respectively.

In the first stage the special food where was included the 10% and 20% of the ruminal content dry matter showed the smaller cost with a value of 0.37 USD/Kg and 0.35 USD/Kg respectively, in comparison with the commercial special food that costs 0.38 USD/Kg. In the second stage the special food where 10% and 20% of the ruminal content dry matter where they were included has showed the smaller cost of 0.33 USD/Kg respectively, in comparison with commercial special food that costs 0.35 USD/Kg.

BIBLIOGRAFIA

1. **CADAVID C, et. al. C.** (2001). Diseño tecnológico para el aprovechamiento de subproductos del beneficio de bovinos en el matadero frigorífico de Coolesar-Tesis de Grado para Optar al título de Ingeniero Agroindustrial. Facultad de Ingeniería. Programa de Agroindustria. Universidad Popular del Cesar. Valledupar. Cesar-Colombia. {Página Web en línea} Disponible: http://www.engormix.com/analisis_fisico_quimicos_contenidos_s_articulos_954_GDC.htm
2. **CONTENIDO RUMINAL,** (2002) {Página Web en línea} Disponible: <http://www.veterin.unam.mx/fmvz/enlinea/Ruminal/ANATOMOF.HTM>
3. **CHAVERRA H,** (2000), El ensilaje en la alimentación del ganado vacuno. Revista IICA. Vol. (2). Pp 5-8.
4. **DOMÍNGUEZ E, et. al. C.,** (1996) Características nutricionales y microbiológicas de contenido ruminal del rastro municipal de Culiacán, Sinaloa., {Página Web en línea} Disponible:
5. **DONALD E,** (1991). Los procesos de fermentación del ensilaje y su manipulación. {Página Web en línea} Disponible: www.Fao.org/documentos/show_cdr_a?p?urifile:/DOCREO/oos/x8486504.
6. **ESTUPIÑÁN K,** (1988) Programa de manejo zootécnico en cerdos, Boletín Divulgativo No. 002, Quevedo - Los Ríos – Ecuador

7. **FALLA H**, (2002) Desechos de Matadero como Alimento Animal en Colombia {Página Web en línea} Disponible: <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/aph134/cap7.htm>
8. **FALLA H**, (2006). Recicleje de residuos y desechos de las industrias cárnicas y lácteas, primera edición, Ibarra – Ecuador.
9. **GOYES B**, (2001). Nutrición animal, editado por Universidad Santo Tomas, Bogota – Colombia.
10. **LEXUS**, (2004) Manual de crianza de animales, Impreso en México
11. **MIYASAKA A**, (2003) Nutrición animal, Impreso en México
12. **MOLINA G**, (2000) Crianza de cerdos, editado por Universidad Central, Quito – Ecuador.
13. **OSBORNE R, et. al. C.**, (1986). Análisis de nutrientes de los alimentos. Edt. Acribia, Zaragoza-España. Pp 175-178. {Página Web en línea} Disponible: http://www.engormix.com/analisis_fisico_quimicos_contenidos_s_articulos_954_GDC.htm
14. **PROALVIT**, Memorias Especificaciones técnicas de balanceados, Quito-Ecuador
15. **PROCESO DEL CONTENIDO RUMINAL**, (2002) {Página Web en línea} Disponible: <http://www.fao.org/ag/aga/AGAP/APH134/cap7.htm>
16. **PRONACA**, (2003) Manual para porcicultura, Quito - Ecuador

17. **SABOGAL R, et. al. C.** (1987). Alimentación de Cerdos con Ensilaje de Contenido Ruminal. Actualidades Técnicas. ICA. Volumen 4. Bogota – Colombia.
18. **TRILLAS,** (2003) Manual para educación agropecuaria, porcinos, México
19. **TRILLOS G, et. al. C.** (2002) Análisis fisico-químicos de los contenidos ruminales frescos y ensilados de bovinos sacrificados en el Valle del César. {Página Web en línea} Disponible: http://www.engormix.com/analisis_fisico_quimicos_contenidos_s_articulos_954_GDC.htm
20. **ANDRADE A, et. al. C.,** Composición química de los alimentos zootécnicos ecuatorianos, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Quito-Ecuador.
21. **GALI Amich,** Cría y alimentación moderada de cerdos, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Quito-Ecuador.

ANEXOS

ANEXO 1. DATOS TOMADOS

**Cuadro 37 Incremento de peso de los porcinos a los 15 días de evaluación
Natabuela-Imbabura 2007**

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	8,4	7,67	8,81	7,48	7,8	8,5	48,66	8,11
T2	4,78	5,52	5,41	5,63	4,7	5,57	31,61	5,27
T3	6,77	6,51	6,42	8,04	7,28	6,47	41,49	6,92
SUMATORIA	19,95	19,7	20,64	21,15	19,78	20,54	121,76	20,29
MEDIAS	6,65	6,567	6,88	7,05	6,593	6,85	40,59	6,76

**Cuadro 38 Incremento de peso de los porcinos a los 30 días de evaluación
Natabuela-Imbabura 2007**

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	9,69	8,14	10,19	10,28	8,16	9,36	55,82	9,30
T2	10,89	11,27	12,79	11,87	11,85	11,09	69,76	11,63
T3	7,88	7,84	9,45	8,64	8,38	7,97	50,16	8,36
SUMATORIA	28,46	27,25	32,43	30,79	28,39	28,42	175,74	29,29
MEDIA	9,49	9,08	10,81	10,26	9,46	9,47	58,58	9,76

**Cuadro 39 Incremento de peso de los porcinos a los 45 días de evaluación
Natabuela-Imbabura 2007**

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	9,62	11,45	11	10,36	11,24	11,09	64,76	10,79
T2	11,12	11,05	9,77	9,89	10,87	10,54	63,24	10,54
T3	10,07	11,08	10,47	9,14	11,1	11	62,86	10,48
SUMATORIA	30,81	33,58	31,24	29,39	33,21	32,63	190,86	31,81
MEDIA	10,27	11,19	10,41	9,797	11,07	10,88	63,62	10,603

**Cuadro 40 Incremento de peso de los porcinos a los 60 días de evaluación
Natabuela-Imbabura 2007**

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	14,42	12,71	11	11,52	15,74	12,55	77,94	12,99
T2	11,86	12,99	14,02	12,16	11,33	12,53	74,89	12,48
T13	14,52	13,72	11,53	12,78	12,1	12,17	76,82	12,80
SUMATORIA	40,8	39,42	36,55	36,46	39,17	37,25	229,65	38,28
MEDIAS	13,60	13,14	12,18	12,15	13,06	12,42	76,55	12,76

**Cuadro 41 Incremento de peso de los porcinos a los 75 días de evaluación
Natabuela-Imbabura 2007**

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	11,43	12,2	9,14	9,98	7,2	7,37	57,32	9,55
T2	4,11	5,45	7,09	6,24	7,63	7,04	37,56	6,26
T3	9,08	8,7	6,26	8,92	8,42	10,05	51,43	8,57
SUMATORIA	24,62	26,35	22,49	25,14	23,25	24,46	146,31	24,39
MEDIA	8,21	8,78	7,50	8,38	7,75	8,15	48,77	8,13

**Cuadro 42 Incremento de peso de los porcinos a los 90 días de evaluación
Natabuela-Imbabura 2007**

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	4,98	9,21	10,74	12,08	10,81	12,41	60,23	10,04
T2	15,12	15,73	11,73	14,92	14,91	10,85	83,26	13,88
T3	6,4	10,5	11,14	8,39	6,6	5,45	48,48	8,08
SUMATORIA	26,5	35,44	33,61	35,39	32,32	28,71	191,97	32,00
MEDIAS	8,83	11,81	11,20	11,80	10,77	9,57	63,99	10,67

**Cuadro 43 Incremento de peso de los porcinos a los 105 días de evaluación
Natabuela-Imbabura 2007**

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	11,13	5,49	7,12	8,59	10,15	10,53	53,01	8,84
T2	8,68	10,91	7,34	9,52	8,59	10,15	55,19	9,20
T3	11,81	9,47	9,1	9,56	9,8	19,49	69,23	11,54
SUMATORIA	31,62	25,87	23,56	27,67	28,54	40,17	177,43	29,57
MEDIAS	10,54	8,62	7,85	9,22	9,51	13,39	59,14	9,86

**Cuadro 44 Incremento de peso de los porcinos a los 120 días de evaluación
Natabuela-Imbabura 2007**

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	8,69	9,08	10	8,77	8,02	7,46	52,02	8,67
T2	7,75	-0,76	9,1	8,5	6,83	4,1	35,52	5,92
T3	10,19	5,65	6,1	11,47	12,2	5,81	51,42	8,57
SUMATORIA	26,63	13,97	25,2	28,74	27,05	17,37	138,96	23,16
MEDIAS	8,88	4,66	8,40	9,58	9,02	5,79	46,32	7,72

**Cuadro 45 Consumo de alimento de los porcinos a los 15 días de la
evaluación Natabuela-Imbabura 2007**

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	17,93	18,02	18,3	18,8	19,38	17,89	110,32	18,39
T2	19,03	17,67	18,66	17,88	18,25	18,03	109,52	18,25
T3	17,8	18,01	18,4	16,7	17,8	18,4	107,11	17,85
SUMATORIA	54,76	53,70	55,36	53,38	55,43	54,32	326,95	54,49
MEDIAS	18,25	17,90	18,45	17,79	18,48	18,11	108,98	18,16

Cuadro 46 Consumo de alimento de los porcinos a los 30 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	15,14	15,38	14,46	16,22	13,72	14,15	89,07	14,85
T2	11,93	15,5	16,15	14,95	16,62	12,23	87,38	14,56
T3	12,19	16,62	15,64	18,93	17,29	14,67	95,34	15,89
SUMATORIA	39,26	47,50	46,25	50,10	47,63	41,05	271,79	45,30
MEDIAS	13,09	15,83	15,42	16,70	15,88	13,68	90,60	15,10

Cuadro 47 Consumo de alimento de los porcinos a los 45 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	21,97	20,57	22,53	18,09	21,8	21,89	126,85	21,14
T2	21,34	20,97	20,97	21	19,88	22,69	126,85	21,14
T3	25,78	22,09	22,09	19,47	18,88	23,84	132,15	22,03
SUMATORIA	69,09	63,63	65,59	58,56	60,56	68,42	385,85	64,31
MEDIAS	23,03	21,21	21,86	19,52	20,19	22,81	128,62	21,44

Cuadro 48 Consumo de alimento de los porcinos a los 60 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	27,85	26,2	27,42	26,99	29,13	29,21	166,8	27,80
T2	27,73	26,72	27,92	28,98	26,24	27,12	164,71	27,45
T3	25,31	30,2	23,87	24,94	29,23	23,18	156,73	26,12
SUMATORIA	80,89	83,12	79,21	80,91	84,60	79,51	488,24	81,37
MEDIAS	26,96	27,71	26,40	26,97	28,20	26,50	162,75	27,12

Cuadro 49 Consumo de alimento de los porcinos a los 75 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	28,09	32,85	45,6	29,98	39	28,93	204,45	34,08
T2	22,23	16,38	36,31	47,26	37,71	40,65	200,54	33,42
T3	19,65	26,7	45,03	50,44	37,53	29,92	209,27	34,88
SUMATORIA	69,97	75,93	126,94	127,68	114,24	99,50	614,26	102,38
MEDIAS	23,32	25,31	42,31	42,56	38,08	33,17	204,75	34,13

Cuadro 50 Consumo de alimento de los porcinos a los 90 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	28,09	32,85	45,6	29,98	39	28,93	204,45	34,08
T2	22,23	16,38	36,31	47,26	37,71	40,65	200,54	33,42
T3	19,65	26,7	45,03	50,44	37,53	29,92	209,27	34,88
SUMATORIA	69,97	75,93	126,94	127,68	114,24	99,50	614,26	102,38
MEDIAS	23,32	25,31	42,31	42,56	38,08	33,17	204,75	34,13

Cuadro 51 Consumo de alimento de los porcinos a los 105 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	49,95	44,71	31,92	19,95	37,19	47,97	231,69	38,62
T2	58,05	52,25	40,8	28,76	31,98	19,49	231,33	38,56
T3	54,2	30,9	35,78	9,61	37,66	50,93	219,08	36,51
SUMATORIA	162,20	127,86	108,50	58,32	106,83	118,39	682,10	113,68
MEDIAS	54,07	42,62	36,17	19,44	35,61	39,46	227,37	37,89

Cuadro 52 Consumo de alimento de los porcinos a los 120 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	35,08	33,24	47,8	63,07	38,82	35,03	253,04	42,17
T2	47,78	38,62	39,71	36,08	46,99	40,74	249,92	41,65
T3	26	56,2	35,17	56,92	41,51	37,79	253,59	42,27
SUMATORIA	108,86	128,06	122,68	156,07	127,32	113,56	756,55	126,09
MEDIAS	36,29	42,69	40,89	52,02	42,44	37,85	252,18	42,03

Cuadro 53 Conversión alimenticia de los porcinos a los 15 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	0,91	0,91	0,97	1,06	1,04	0,9	5,79	0,97
T2	1,28	1,13	1,14	1,05	1,21	1,07	6,88	1,15
T3	1,03	1,05	1,01	0,92	1,01	1,07	6,09	1,02
SUMATORIA	3,22	3,09	3,12	3,03	3,26	3,04	18,76	3,13
MEDIAS	1,07	1,03	1,04	1,01	1,09	1,01	6,25	1,04

Cuadro 54 Conversión alimenticia de los porcinos a los 30 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	1,13	1,28	1,13	1,25	1,23	1,1	7,12	1,19
T2	1,2	1,23	1,19	1,14	1,3	1,09	7,15	1,19
T3	1,19	1,39	1,23	1,33	1,35	1,31	7,8	1,30
SUMATORIA	3,52	3,90	3,55	3,72	3,88	3,50	22,07	3,68
MEDIAS	1,17	1,30	1,18	1,24	1,29	1,17	7,36	1,23

Cuadro 55 Conversión alimenticia de los porcinos a los 45 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	1,41	1,44	1,38	1,38	1,44	1,34	8,39	1,40
T2	1,42	1,5	1,43	1,39	1,45	1,38	8,57	1,43
T3	1,58	1,47	1,47	1,53	1,46	1,57	9,08	1,51
SUMATORIA	4,41	4,41	4,28	4,30	4,35	4,29	26,04	4,34
MEDIAS	1,47	1,47	1,43	1,43	1,45	1,43	8,68	1,45

Cuadro 56 Conversión alimenticia de los porcinos a los 60 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	1,55	1,6	1,62	1,6	1,56	1,58	9,51	1,59
T2	1,64	1,64	1,64	1,63	1,65	1,57	9,77	1,63
T3	1,63	1,67	1,61	1,64	1,69	1,66	9,9	1,65
SUMATORIA	4,82	4,91	4,87	4,87	4,90	4,81	29,18	4,86
MEDIAS	1,61	1,64	1,62	1,62	1,63	1,60	9,73	1,62

Cuadro 57 Conversión alimenticia de los porcinos a los 75 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	28,09	32,85	45,6	29,98	39	28,93	204,45	34,08
T2	22,23	16,38	36,31	47,26	37,71	40,65	200,54	33,42
T3	19,65	26,7	45,03	50,44	37,53	29,92	209,27	34,88
SUMATORIA	69,97	75,93	126,94	127,68	114,24	99,50	614,26	102,38
MEDIAS	23,32	25,31	42,31	42,56	38,08	33,17	204,75	34,13

Cuadro 58 Conversión alimenticia de los porcinos a los 90 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	49,95	44,71	31,92	19,95	37,19	47,97	231,69	38,62
T2	58,05	52,25	40,8	28,76	31,98	19,49	231,33	38,56
T3	54,2	30,9	35,78	9,61	37,66	50,93	219,08	36,51
SUMATORIA	162,20	127,86	108,50	58,32	106,83	118,39	682,10	113,68
MEDIAS	54,07	42,62	36,17	19,44	35,61	39,46	227,37	37,89

Cuadro 59 Conversión alimenticia de los porcinos a los 105 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	35,08	33,24	47,8	63,07	38,82	35,03	253,04	42,17
T2	47,78	38,62	39,71	36,08	46,99	40,74	249,92	41,65
T3	26	56,2	35,17	56,92	41,51	37,79	253,59	42,27
SUMATORIA	108,86	128,06	122,68	156,07	127,32	113,56	756,55	126,09
MEDIAS	36,29	42,69	40,89	52,02	42,44	37,85	252,18	42,03

Cuadro 60 Conversión alimenticia de los porcinos a los 120 días de la evaluación Natabuela-Imbabura 2007

TRAT	I	II	III	IV	V	VI	SUMATORIA	MEDIAS
T1	34,97	69,53	12,9	57,2	40,97	55,06	270,63	45,11
T2	29,91	49,94	45,17	55,72	33,03	58,95	272,72	45,45
T3	59,01	43,7	39,7	54,97	40,88	30,1	268,36	44,73
SUMATORIA	123,89	163,17	97,77	167,89	114,88	144,11	811,71	135,29
MEDIAS	41,30	54,39	32,59	55,96	38,29	48,04	270,57	45,10

ANEXO 2 COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA RACIONES ALIMENTICIAS

Balanceados crecimiento

Cuadro 61 Costo de elaboración del balanceado adicionando 0% de materia seca del contenido ruminal en la formula de la dieta (21% Proteína)

INGREDIENTE	CONSUMO TOTAL ENSAYO (Kg)	COSTO Kg/USD	COSTO TOTAL USD
Morochillo	216,94	0,33	71,59
Soya torta	103,54	0,46	47,63
Harina de pescado	44,37	0,66	29,28
Polvillo de arroz	49,3	0,08	3,94
Melaza	39,44	0,14	5,52
Cebo de res	4,93	0,3	1,479
Promotor de crecimiento	1,48	6	8,88
Vitacob (vitaminas y 54minoácidos)	0,35	4	1,4
Toxiban	0,3	4	1,2
Metionina	1,97	4	7,88
Lisina	1,97	2	3,94
Caliza fosforada	13,66	0,08	1,09
fosfato monocalcico	12,33	0,3	3,70
Sal yodada	2,47	0,28	0,69
TOTAL	493,05		188,23

COSTO Kg/USD

0,38

Cuadro 62 Costo de elaboración del balanceado adicionando 10% de la materia seca del contenido ruminal en la formula de la dieta (21% proteína)

INGREDIENTE	CONSUMO TOTAL ENSAYO (Kg)	COSTO Kg/USD	COSTO TOTAL USD
Morochillo	219,81	0,33	72,54
Torta de soya	97,69	0,46	44,94
Harina de pescado	43,96	0,66	29,01
Harina de contenido ruminal	48,85	0,05	2,44
Melaza	39,08	0,1	3,91
Cebo de res	4,88	0,3	1,46
Promotor de crecimiento	1,47	6	8,82
Vitacob (vitaminas y 55minoácidos)	0,34	4	1,36
Toxiban	0,29	4	1,16
Metionina	1,95	4	7,80
Lisina	0,95	2	1,90
Caliza fosforada	13,53	0,08	1,08
Fosfato monocalcico	12,21	0,3	3,66
Sal yodada	2,44	0,28	0,68
TOTAL	487,45		180,77

COSTO Kg/USD

0,37

Cuadro 63 Costo de elaboración del balanceado adicionando 20% de la materia seca del contenido ruminal en la formula de la dieta (21% Proteína)

INGREDIENTE	CONSUMO TOTAL ENSAYO (Kg)	COSTO Kg/USD	COSTO TOTAL USD
Morochillo	171,97	0,33	56,75
Soya torta	98,27	0,46	45,20
Harina de pescado	44,22	0,66	29,19
Harina de contenido ruminal	98,27	0,05	4,91
Melaza	39,31	0,14	5,50
Cebo de res	4,91	0,3	1,47
Promotor de crecimiento	1,47	6	8,82
Vitacob (vitaminas y 56minoácidos)	0,34	4	1,36
Toxiban	0,29	4	1,16
Metionina	1,97	4	7,88
Lisina	1,97	2	3,94
Caliza fosforada	13,61	0,08	1,09
Fosfato monocalcico	12,28	0,3	3,68
Sal yodada	2,46	0,28	0,69
TOTAL	491,34		171,65

COSTOS Kg/USD

0,35

Balanceados de finalización

Cuadro 64 Costo de elaboración del balanceado adicionando 0% de la materia seca del contenido ruminal en la formula de la dieta (18% Proteína)

INGREDIENTE	CONSUMO TOTAL DEL ENSAYO (Kg)	COSTO Kg/USD	COSTO TOTAL USD
morochillo	493,15	0,33	162,74
soya torta	163,17	0,46	75,06
harina de pescado	69,19	0,66	45,67
polvillo de arroz	95,98	0,08	7,68
Melaza	76,78	0,14	10,75
cebo de res	24	0,3	7,20
Toxiban	0,96	4	3,84
metionina	1,92	4	7,68
Lisina	0,96	2	1,92
caliza fosforada	26,59	0,08	2,13
fosfato monocalcico	1,92	0,3	0,58
sal yodada	7,2	0,28	2,02
TOTAL	961,82		327,25

COSTO Kg/USD 0,34

Cuadro 65 Costo de elaboración del balanceado adicionando 10% de la materia seca del contenido ruminal en la formula de la dieta (18% Proteína)

INGREDIENTE	CONSUMO TOTAL ENSAYO (Kg)	COSTO Kg/USD	COSTO TOTAL USD
Morochillo	509,25	0,33	168,05
Soya torta	143,1	0,46	65,83
Harina de pescado	66,78	0,66	44,07
Harina de contenido ruminal	95,4	0,05	4,77
Melaza	76,32	0,14	10,68
Cebo de res	23,85	0,3	7,16
Toxiban	0,95	4	3,80
Metionina	1,91	4	7,64
Lisina	0,95	2	1,90
Caliza fosforada	26,43	0,08	2,11
Fosfato monocalcico	1,91	0,3	0,57
Sal yodada	7,16	0,28	2,00
TOTAL	954,01		318,60

COSTOS Kg/USD

0,33

Cuadro 66 Costo de elaboración del balanceado adicionando 20% de la materia seca del contenido ruminal en la formula de la dieta (18% Proteína)

INGREDIENTE	CONSUMO TOTAL ENSAYO (Kg)	COSTO Kg/USD	COSTO TOTAL USD
Morochillo	421,74	0,33	139,17
Soya torta	142,55	0,46	65,57
Harina de pescado	57,02	0,66	37,63
Harina de contenido ruminal	190,06	0,05	9,50
Melaza	76,02	0,14	10,64
Cebo de res	23,76	0,3	7,13
Toxiban	0,95	4	3,80
Metionina	1,9	4	7,60
Lisina	0,95	2	1,90
Caliza fosforada	26,32	0,08	2,11
Fosfato monocalcico	1,9	0,3	0,57
sal yodada	7,13	0,28	2,00
TOTAL	950,3		287,63

COSTO Kg/USD 0,30

ANEXO 2. DATOS DE LABORATORIO



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA

DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD INFORME DE ANÁLISIS

No. 195

Panamericana Sur Km 17
Casilla Postal 17 - 01 340
Tlf.: 2690691 Y 3007134
Fax 3007134
QUITO - ECUADOR

Santa Catalina, 25 julio del 2007

Ing. Juan Bravo
PROCANOR
FAX: 062610114

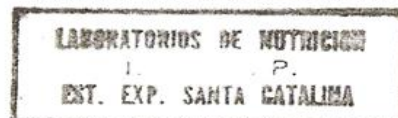
RESULTADOS EN BASE SECA

MUESTRA No.	HUMEDAD %	CENIZAS %	E.ETEREO %	PROTEINA %	FIBRA %	ELN %	IDENTIFICACIÓN
75910	14.25	6.56	4.98	20.68	3.88	49.95	BALANCEADO CERDOS-CRECIMIENTO 10 %
75911	15.23	7.96	4.63	21.03	5.86	49.01	BALANCEADO CERDOS-CRECIMIENTO 20 %
75912	14.98	5.98	5.88	17.90	3.80	57.34	BALANCEADO CERDOS-ENGORDE 10 %
75913	15.60	7.24	5.75	17.86	5.78	58.01	BALANCEADO CERDOS-ENGORDE 20 %

MUESTRA No.	Ca %	P %	Mg %	K %	Na %	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm
75910	2.03	1.15	0.20	1.03	0.24	7	608	7	47
75911	1.90	1.20	0.18	1.03	0.47	6	769	11	42
75912	1.75	0.60	0.18	0.60	0.48	5	501	8	41
75913	1.56	0.55	0.15	0.86	0.28	5	346	6	32


DR. ARMANDO RUBIO

RESPONSABLE SERVICIO DE ANÁLISIS





INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA

DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD
INFORME DE ANÁLISIS
No. 092

Panamericana Sur Km 17
Casilla Postal 17 - 01 -340
Tífs.: 2690691 Y 3007134
Fax 3007134
QUITO - ECUADOR

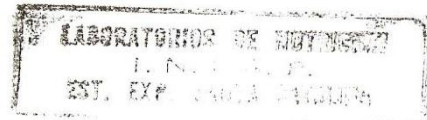
Santa Catalina, 25 de abril del 2007

Ing. Juan Bravo
PROCANOR

RESULTADOS EN BASE SECA

MUESTRA No.	HUMEDAD %	CENIZAS %	E.ETEREO %	PROTEINA %	FIBRA %	ELN %	IDENTIFICACIÓN			
75435	20,75	21,64	2,11	14,69	26,90	34,66	CONTENIDO RUMINAL BOVINOS			
75436	11,53	7,37	2,25	50,39	7,43	32,56	TORTA DE SOYA-NACIONAL			
75437	11,20	10,87	2,48	50,94	3,83	31,88	TORTA DE SOYA-IMPORTADA			
75438	7,55	17,55	8,32	70,30	1,33	2,50	HARINA DE PESCADO			

MUESTRA No.	Ca %	P %	Mg %	K %	Na %	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	ENERGIA METABOLIZABLE Mcal/Kg
75435	0,80	0,85	0,09	0,92	1,64	5	767	129	18	1,52


DR. ARMANDO RUBIO
RESPONSABLE SERVICIO DE ANÁLISIS


DEC. 12 2006 10:23AM PT

PHONE NO. : 593 2 573677

FROM : DIR. FINANZAS F. T.

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICA Y MEDICINA VETERINARIA
LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL

INFORME DEL ANALISIS QUIMICO DE LOS ALIMENTOS

Correspondiente a la muestra N°. 4458 a N°. 4459 enviada por el señor Jesús Amable Gobeza Suarez.

Localización: Camal Municipal Antonio Ante.
(Lugar)

Imbabura.
(Provincia)

Antonio Ante.
(Cantón)

Atuntaqui.
(Parroquia)

No en Labori. U. C.	No de la Muestra	NOMBRE DEL ALIMENTO	CONTENIDO NUTRITIVO EN 100 G. DE ALIMENTO										N D T	Energía Metabo- lizable	Energía Neta Unidades Almidón	O T R O S				
			Hume- dad	Ceniza Cruda	Proteína Cruda	Extracto Etéreo	Fibra Cruda	Extracto no Nitrogén.	Digestibilidad de Subst. orgánica		Proteína Digerible					Mater Seca	Mater. Orgánica	Ca.	P.	Energía Bruta
									Mono- gástricos	Rumian- tes	Mono- gástricos	Rumian- tes								
			g.	g.	g.	g.	g.	g.	g.	g.	Kcal/Kg.	por Kg.				Kcal/Kg.				
4458		Contenido Ruminal.	76.6	3.8	3.3	0.4	5.0	10.9							23.4	19.6	0.334	0.276	824	
			00	16.1	14.2	1.9	21.5	46.3							100.0	83.9	1.489	1.127	3470	
4459		Contenido del Omaso.	69.6	4.9	4.5	1.1	5.9	14.0							30.4	25.5	0.333	0.623	1076	
			00	16.2	14.6	3.2	19.5	46.0							100.0	83.8	1.096	2.052	3546	

OBSERVACIONES:

Dr. Gustavo J. J. J.
Jefe del Laboratorio de Nutrición Animal.

Fecha: Quito, 5 de diciembre 2006.

ANEXO 3 FOTOGRAFÍAS OBTENIDAS EN LA INVESTIGACIÓN

FOTO 1 SECADO DEL CONTENIDO RUMINAL



FOTO 2 ALMACENAMIENTO DEL CONTENIDO RUMINAL



FOTO 3 EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ALIMENTO BALANCEADO



FOTO 4. PORCINOS DESTETADOS A LOS 45 DÍAS DE EDAD



FOTO 5. CORRALES DE CONFINAMIENTO



FOTO 6. PORCINOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO



FOTO 7. PORCINOS EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN

