



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**



**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA DEL CONTENIDO RUMINAL DE  
BOVINOS EN EL BALANCEADO PARA PORCINOS (*Sus scrofa domestica*),  
DE ENGORDE; ATUNTAQUI – PROVINCIA IMBABURA.**

**AUTORES: MARTÍNEZ BARCIA JOHN SEBASTIAN  
NOGUERA QUINTERO DIEGO ALIRIO**

**DIRECTOR DE TESIS: Dr. AMADO AYALA**

**COMITÉ LECTOR:       Ing. Victor Nájera  
                                  Ing. Miguel Aragón  
                                  Ing. Eduardo Villarreal**

**LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN: Provincia de Imbabura**

**BENEFICIARIOS: Pequeños productores.**

**Noviembre, 2013**

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



**APELLIDOS:** MARTÍNEZ BARCIA  
**NOMBRES:** JOHN SEBASTION  
**C. CIUDADANIA:** 1003721253  
**TELEFONO CELULAR:** 0980493042  
**CORREO ELECTRONICO:** sebasjhon@hotmail.es  
**DIRECCIÓN:** Provincia: Imbabura  
Cantón: Ibarra  
Parroquia: San Francisco  
Calle: Eusebio Borrero 10-118 y Julio  
Zaldumbide

Noviembre, 2013

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



<b>APELLIDOS:</b>	<b>NOGUERA QUINTERO</b>
<b>NOMBRES:</b>	<b>DIEGO ALIRIO</b>
<b>C. CIUDADANIA:</b>	<b>0401388707</b>
<b>TELEFONO CELULAR:</b>	<b>0993568069</b>
<b>CORREO ELECTRONICO:</b>	<b>diegofk16@hotmail.com</b>
<b>DIRECCIÓN:</b>	<b>Provincia: Imbabura</b>
	<b>Cantón: Ibarra</b>
	<b>Parroquia: San Francisco</b>
	<b>Calle: Nelson Dávila</b>

**Noviembre, 2013**

## Registro Bibliográfico

Guía: FICAYA – UTN

Fecha:

MARTÍNEZ BARCIA JOHN SEBASTIAN, NOGUERA QUINTERO DIEGO ALIRIO.  
**Evaluación de la incidencia del contenido ruminal de bovinos en el balanceado para porcinos (*sus scrofa domestica*), de engorde; atuntaqui – provincia Imbabura** / TRABAJO DE GRADO. Ingeniero agropecuario. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra. EC. Agosto del 2013. 108 pág. 5 anexos.

DIRECTOR: Dr. Amado Ayala

La evaluación de la incidencia del contenido ruminal de bovinos en el balanceado para porcinos permitió identificar un porcentaje de contenido ruminal en el balanceado con las características deseables en relación a costo-beneficio en la zona de Atuntaqui – Imbabura.

Fecha: 13 de Noviembre del 2013



Coordinador Carrera

Dr. Amado Ayala

Director de Tesis



John Martínez

Autor



Diego Noguera

Autor

# EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA DEL CONTENIDO RUMINAL DE BOVINOS EN EL BALANCEADO PARA PORCINOS (*Sus scrofa domestica*), DE ENGORDE; ATUNTAQUI – PROVINCIA IMBABURA.

## RESUMEN

**Autores:** Noguera Diego y John Martínez  
**Director de tesis:** Dr. Amado Ayala  
**Fecha:** 13/11/2013

### INTRODUCCIÓN

La explotación porcina (*Sus scrofa domestica*), se encuentra desarrollada por todo el mundo y en la actualidad su carne es considerada como uno de los principales ingredientes de la dieta humana.

El porcicultor opta por seguir el manejo del animal de manera tradicional, debido al desconocimiento de alternativas tecnológicas, lo que ha ocasionado el desarrollo de dependencia a los balanceados prefabricados, los desechos de cultivos y los desechos alimenticios de salones.

Falla.C, (1995).

En la mayoría de los camales del país, la producción del contenido ruminal alcanza anualmente un volumen muy elevado; que prácticamente es arrojado a las alcantarillas y ríos, produciendo un alto índice de contaminación ambiental y poniendo en peligro la salud humana, debido a la inadecuada utilización de los subproductos de origen animal. En la actualidad la producción ganadera integral, señala la necesidad de fomentar la tecnología tendiente al uso óptimo de residuos orgánicos dentro del sistema agropecuario integrado.

En el país, así como en la provincia de Imbabura existen pérdidas en la conversión alimenticia en porcinos, directamente relacionada con la calidad de los balanceados; por lo que se hace necesario buscar iniciativas para formular balanceados con otros materiales que bajen costos y sean rentables, en este caso utilizando el contenido ruminal de bovinos que es desechado en los camales y que manejando de forma técnica se optimiza los

nutrientes que pueden ayudar en la calidad del balanceado para la especie en estudio.

Falla.C,(1995), expresa que: La búsqueda incesante de fuentes alimenticias que contribuyan a incrementar la eficiencia productiva y económica de la explotación animal actual, induce a buscar mediante los estudios el empleo de algunos residuos orgánicos derivados de las empresas pecuarias, los cuales hasta hace poco tiempo eran considerados desperdicios contaminantes.

En el país existen muchas fuentes de residuos orgánicos que se desperdician día a día, causando contaminación y a su vez influyendo negativamente en el medio, los cuales pueden utilizarse en la dieta de otras especies animales, y así optimizar su utilización para disminuir la contaminación y a su vez mejorar la productividad en el área pecuaria.

El contenido ruminal de los bovinos es un sub producto que resulta de la matanza de los mismos, y que es desperdiciado; desatendiendo su valor nutricional y la aplicabilidad en el balanceado para la alimentación de otras especies (CERDOS).

La crianza de cerdos constituye una actividad rentable en comparación con otro tipo de explotaciones tanto agrícola como pecuaria, considerando que en el manejo de la explotación se utiliza un mínimo de mano de obra.

Con estos antecedentes el propósito del presente estudio fue evaluar la incidencia del contenido ruminal en el balanceado para porcinos (*sus scrofa domestica*), en la

etapa de engorde en Atuntaqui – Imbabura.

## OBJETIVOS

### GENERAL

Evaluación de la incidencia del contenido ruminal en el balanceado para porcinos (*sus scrofa domestica*), en la etapa de engorde en el Cantón Antonio Ante, Provincia de Imbabura.

### ESPECÍFICOS

- Determinar la **aceptabilidad** del contenido ruminal en el balanceado por los porcinos en la etapa de engorde suministrando porcentajes de 4%, 6% y 8% del material ruminal seco y molido al alimento balanceado.
- Calcular la **conversión alimenticia** en los porcinos alimentados con balanceado mezclado con contenido ruminal como materia prima alternativa.
- Establecer la **ganancia de peso** de los cerdos en la etapa de engorde con contenido ruminal en el balanceado.
- Precisar la **determinación de costos** en la alimentación.

### HIPOTESIS DE TRABAJO

La hipótesis que se planteó fue la siguiente: Por lo menos uno de los porcentajes de contenido ruminal influye positivamente en el desarrollo y conversión alimenticia en los cerdos.

### METODOLOGÍA

### LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó de febrero del 2012 a Julio del 2012, en la Porcina Santa Teresita, Parroquia La Merced, cantón Antonio Ante – Imbabura.

### DIRECTOR:

Dr. Amado Ayala

### FACTOR EN ESTUDIO

El factor en estudio estuvo conformado por el incremento de la materia seca del contenido ruminal de los bovinos al balanceado en diferentes porcentajes como son: 0%, 4%, 6% y al 8%.

### TRATAMIENTOS

Se evaluaron 4 tratamientos conformados por cuatro unidades experimentales.

### DISEÑO EXPERIMENTAL

Los 4 tratamientos fueron evaluados bajo un diseño completamente al azar (D.C.A) con 4 repeticiones. Para la variable aumento de peso a los 120 días se realizó la prueba de Tukey al 5%.

### VARIABLES

Las variables consideradas fueron: **ACEPTABILIDAD, AUMENTO DE PESO, CONVERSION ALIMENTICIA Y DETERMINACION DE COSTOS.**

### MANEJO ESPECÍFICO DEL EXERIMENTO

Las 16 unidades experimentales (cerdos), fueron ubicadas en cuatro cubículos, uno para cada tratamiento que consto de 4 unidades experimentales cada uno, ocupando un área total de 32 m<sup>2</sup>, la alimentación en base a los porcentajes establecidos se la suministraba 2 veces por día, el análisis del contenido ruminal utilizado se lo realizo en el laboratorio de uso múltiple de la Universidad Técnica del Norte, la variable aumento de peso se la tomo una vez por mes, de esta manera la adquisición de datos se la realizó en 4 meses.

## **RESULTADOS**

### **ACEPTABILIDAD**

En la (Figura 1) se representan los valores en Kg del sobrante de alimento suministrado por mes desde el inicio del ensayo hasta la finalización.

Se puede observar claramente la variabilidad de los datos por lo cual no se puede hacer un análisis estadístico exacto y solo se hizo el análisis gráfico que se observa, y se puede indicar lo siguiente:

En el primer mes tienen poca aceptabilidad el tratamiento T3, seguido por el tratamiento T1; mientras que en los tratamientos T2 y T4 es mínima la cantidad que sobran.

En el segundo mes el tratamiento T3 es el que menos acepta seguido por el tratamiento T4, mientras que en los tratamientos T1 y T2 no se observa un sobrante significativo de alimento.

En el tercer mes los tratamientos T2, T3 y T4 sobran cantidades significativas de alimento en orden descendiente.

Y en el cuarto mes los tratamientos T2 y T3 tienen poca aceptabilidad seguidos por el tratamiento T4 y el tratamiento T1 tiene muy buena aceptabilidad al balanceado.

### **AUMENTO DE PESO**

#### **AUMENTO DE PESO A LOS 30 DÍAS**

El análisis de varianza (Cuadro 5) sobre aumento de peso a los 30 días, no detectó diferencias significativas para tratamientos. Esto significa que estadísticamente hasta los 30 días no existe efecto del (CR) sobre el aumento de peso de las unidades experimentales (cerdos). El coeficiente de variación fue del 17.86% y la media general de 14.16 Kg.

#### **AUMENTO DE PESO A LOS 60 DÍAS**

El análisis de varianza (Cuadro 7) sobre el aumento de peso a los 60 días, no detectó diferencias significativas para tratamientos. Esto significa que hasta los 60 días no existe efecto del (CR) sobre el aumento de peso de las unidades experimentales (cerdos). El coeficiente de variación fue del 10.73% y la media general de 37.08 Kg.

#### **AUMENTO DE PESO A LOS 90 DÍAS**

El análisis de varianza (Cuadro 9) sobre aumento de peso a los 90 días, no detectó diferencias significativas para tratamientos. Esto significa que hasta los 90 días no existe efecto del (CR) sobre el aumento de peso de las unidades experimentales (cerdos). El coeficiente de variación fue del 8.91% y la media general de 64.86 Kg.

#### **AUMENTO DE PESO A LOS 120 DÍAS**

En el análisis de varianza (Cuadro 11), se aprecia que existe diferencia significativa al 5% entre tratamientos. Se podría afirmar que en esta etapa del desarrollo de los animales empiezan a recibir la influencia del (CR) mezclado con el balanceado ante el aumento de peso de las unidades experimentales (cerdos). El coeficiente de variación fue del 7.94% y la media general de 96.05 Kg.

Ya que se encontró significancia en el aumento de peso de los 90 a los 120 días de edad se procedió hacer la prueba de Tukey para tratamientos con el objetivo de saber los rangos en los que se encuentran los tratamientos.

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 12), indica la presencia de dos rangos, el primer rango lo ocupa el tratamiento T4 (8% de CR) con una media de 104.38 Kg que vendría a ser el mejor tratamiento seguido del T1 (Testigo) con una media de 101.49 Kg y seguido también del T3 (6% de CR) con una media de 90.16 Kg. El tratamiento T2 (4% de CR) presentó un comportamiento menor en comparación a los demás aun así comparte el mismo rango de significancia con los tratamientos T1 y T3; estos dos últimos tratamientos están contenidos en ambos rangos.

## CONVERSIÓN ALIMENTICIA

El análisis de varianza (Cuadro 14) sobre conversión alimenticia, no detectó diferencias significativas para tratamientos, aunque si se detectó significancia para bloques que no es de importancia en este caso, ya que es la conversión alimenticia por mes y de hecho aumenta paulatinamente y conjuntamente con el crecimiento del animal; esto significa que estadísticamente hasta los 120 días no existe efecto del (CR) en la conversión alimenticia. El coeficiente de variación fue del 7.142% y la media general de 2.169.

## DETERMINACIÓN DE COSTOS

El análisis económico se puede verificar en los cuadros 15, 16, 17 y 18 donde se realiza una descripción y análisis de los costos por tratamiento y los totales de producción que se evidencian en el cuadro 19.

La lectura de las figuras 6, 7 y 8 indica la comparación de los costos de producción por tratamiento ante el aumento de peso que obtuvieron los animales en los 120 días de investigación; observándose así que el tratamiento T4 con el 8% de (CR) obtiene el mayor rendimiento en aumento de peso con el menor costo de producción.

Entre los tratamientos T1 (CR) 0% y T4 (CR) 8% respectivamente el ahorro de inversión es de aproximadamente 41.38 USD entre los dos tratamientos, lo que quiere decir que utilizando el tratamiento T4 (CR) 8% se obtiene mayor aumento de peso con un menor costo de producción, mientras que los tratamientos T2 (CR) 4% y T3 (CR) 6% son estadísticamente iguales en ambos parámetros.

## CONCLUSIONES

1. Los residuos orgánicos de mataderos son una fuente valiosa de contenidos nutricionales para suministrar a cerdos o al campo agrícola, que se traduce en ingresos para los sistemas agropecuarios, y se elimina un subproducto con capacidad de producir efectos adversos al medio.

2. En cuanto a la aceptabilidad del (CR) en la investigación existió variabilidad en los datos por lo que no se pudo realizar un análisis estadístico exacto, por esta razón se hizo el análisis gráfico en el cual se pudo concluir lo siguiente:

El tratamiento T3 con el 6% de (CR), fue el que menos aceptabilidad presentó, y el tratamiento T1 (CR) 0% que fue el testigo por su condición de ser el alimento ideal fue el de mayor aceptabilidad en las unidades experimentales.

3. En la investigación realizada se determinó que en el cuarto mes el tratamiento T4 (CR) 8% fue el de mayor influencia con respecto al incremento de peso con un promedio de 104.35 Kg, seguido de los tratamientos T1(CR) 0% y T3(CR) 6% con un promedio de 101.49 y 90.16 Kg respectivamente.
4. En relación a la conversión alimenticia no se presentó diferencia significativa en ninguno de los meses de evaluación para ninguno de los tratamientos.
5. Desde el punto de vista económico para la incorporación de (CR) al balanceado se estableció que el tratamiento más económico fue el T4 con un costo de 397.1 dólares por animal, seguido del T3 con un costo de 399.63 dólares por animal, T2 con un costo de 402.58 dólares por animal y T1 con un costo de 407.42 dólares por animal.

## RECOMENDACIONES

1. En los camales de todo el país se debe incluir un sistema por el cual estos residuos orgánicos que por su composición química son altamente contaminantes se procesen por deshidratación al igual que se lo hace con la sangre y así obtener harinas como un subproducto altamente nutritivo que sirva como coadyuvante en la dieta de otras especies.

2. Se debe de tratar que el (CR) sea más palatable para los animales realizando mezclas con otros subproductos de bajo costo pero que a su vez acepten y consuman con mayor facilidad.
3. Teniendo en cuenta que en el último mes de experimentación se llegó a observar aceptabilidad del contenido ruminal al balanceado mezclándolo con (CR) se recomienda que debe incorporarse desde el destete de los animales hasta la época de venta para facilitar su adaptación al alimento probando diferentes porcentajes.
4. Para bajar costos de producción se recomienda utilizar subproductos agropecuarios como en este caso el Contenido Ruminal, mezclando con el balanceado comercial en porcentajes.
5. Para obtener diferencias significativas entre tratamientos durante todos los meses de experimentación se recomienda aplicar porcentajes mayores al 8% hasta encontrar lo óptimo.

## RESUMEN

El estudio se realizó en la porcina "Santa Teresita S.A." ubicada en La Merced del cantón Antonio Ante (Imbabura). Se evaluó la incidencia del Contenido Ruminal en porcinos de engorde con los porcentajes de **0%, 4%, 6% y 8%**, en referencia a la **aceptabilidad, aumento de peso, conversión alimenticia y análisis económico**. Para la investigación se tomó en cuenta que en Ecuador no existen investigaciones exhaustivas acerca de este tema; teniendo en claro que en otros países como Colombia si se puede ver más interés en la utilización del (CR) como fuente de alimentación de otras especies, se ha tomado en cuenta estas investigaciones y a la vez que existe una tesis acerca de contenido ruminal en alimentación para porcinos en la Universidad Técnica del Norte lo cual ha servido de base bibliográfica para la presente investigación. Por la variación de los datos en la variable **aceptabilidad** se realizó un análisis gráfico, para

la variable **aumento de peso**, se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A.), con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos, para la variable **conversión alimenticia** se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (D.B.C.A.), con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos y para el **análisis económico** se hizo cuadros y graficas referenciales. Para el último mes de **aumento de peso** se efectuó la prueba de significación Tukey al 5%. El (CR) previamente seco y molido se añadió directamente al balanceado en los porcentajes 0%, 4%, 6% y 8% respectivamente para cada tratamiento, siguiendo la tabla de alimentación semanal del balanceado comercial utilizado. Se trabajó con 16 unidades experimentales. El ensayo ocupó un área de 32 m<sup>2</sup>. Cada corral de 8 m<sup>2</sup> estuvo conformado por 4 unidades experimentales, previamente seleccionados y etiquetados. La lectura de datos se efectuó cada treinta días. El análisis gráfico demostró que el tratamiento T1 con el 0% de (CR) fue el de mayor **aceptabilidad** y el tratamiento T3 con el 6% de (CR) fue el que mostro la menor **aceptabilidad**. Se detectó diferencia significativa a partir del cuarto mes para el **aumento de peso**. Se encontró que al adicionar el 8% de (CR), contribuyo al mayor desarrollo del animal con una media de 104.35 Kg, teniendo en cuenta que los tratamientos del 6%, y el 0%, compartieron el mismo rango con una media de 90.16 Kg y 101.49 Kg respectivamente y el tratamiento del 4% estuvo por debajo de los demás con una media de 88.17 Kg. En relación a la **conversión alimenticia** no existió diferencia significativa, con lo que se afirma que estadísticamente presentan la misma **conversión alimenticia**. Desde el punto de vista **económico**, el mejor tratamiento corresponde al T4, con el 8% de (CR), que alcanzo un costo de 397.1 dólares por animal. Se recomienda que la adición del CR al balanceado se haga desde el destete de los animales hasta la época de venta, para facilitar su adaptación al alimento y para fines investigativos se propone realizar ensayos con diferentes dosis de (CR) en todas las etapas de desarrollo del animal.

## SUMMARY

The study was conducted at the Swine "St. Theresa S.A" located in La Merced, Antonio Ante (Imbabura). It was evaluated the incidence of Ruminant Content in fattening pigs with percentages of 0%, 4%, 6% and 8%, referring to the acceptability, weight gain, feed conversion and economic analysis. For research was taking into account that in Ecuador there aren't extensive research on this subject, having in mind that in other countries like Colombia there is more interest in the use of (CR) as a feed source in other species, it has been taken into account these investigations and also that there is a thesis about ruminant contents in food for pigs in North Technical University which was the basis for this research. By the

variation of the data in the variable acceptability it was performed graphic analysis, for the variable weight gain, it was used a completely randomized design (CRD) with four repetitions and four treatments, for the variable feed conversion it was used a Randomized Complete Block Design (RCBD) with four replications and four treatments and for the economic analysis it was made reference tables and charts. For the last month of weight gain was performed the Tukey significance test at 5%. The (CR) previously dried and ground was added directly to the balanced in the percentages 0%, 4%, 6% and 8% respectively for each treatment, following the weekly feeding table of the used commercial balanced. It was worked with 16 experimental units. The trial occupied an area of 32 m<sup>2</sup>. Each pen of 8 m<sup>2</sup> consisted of four experimental units previously selected and labeled. Data reading was made every thirty days. Graphic analysis showed that treatment T1 with 0% of (CR) was the most acceptable and T3 treatment with 6% of (CR) was the one who showed the least acceptability. After the fourth month significant difference was detected to weight gain. It was found that adding 8% (CR), contributed to the major development of the animal with an average of 104.35 kg, considering that treatments of 6%, and 0%, shared the same range with an average of 90.16 kg and 101.49 kg respectively and the treatment of 4% was below the others with an average of 88.17 kg. In relation to the feed conversion there was no significant difference, which states that statistically have the same feed conversion. From the economic point of view, the best treatment is for the T4, with 8% of (CR), which had a cost of 397.1 dollars per animal. It is recommended that the addition of CR to balanced is made from weaning of the animals until the time of sale, to facilitate their adaptation to food and for research purposes it's proposed to make trials with different doses of (CR) in all stages of the animal development.

## BIBLIOGRAFÍA

FALLA .C; (2006). Reciclaje de residuos y desechos de las industrias cárnicas y lácteas, primera edición, Ibarra – Ecuador.

Goveo .J; (2008). Incidencia del Contenido Ruminal de Bovinos en etapas de Crecimiento y finalización de porcinos (*scrofadomesticus*).

ITP (Institut Internacional du porc). (2001). Manual del porcicultor. Editorial Marfil. 422 pág. 19-22.

SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, JOSÉ ANTONIO; SERRANO JIMÉNEZ, SALUD; MARFIL NAVARRO, ROCÍO; JODRAL VILLAREJO, MA. (2010). Patógenos emergentes en la línea de sacrificio de porcinos. Fundamentos de seguridad alimentaria. Editorial. PUBLISHING CO. 224 pág.

TRILLAS; (2003) Manual para educación agropecuaria, porcinos, México.

WHITTEMORE. C; (1996). Ciencia y práctica de la producción Porcina. Primera edición. Editorial Visión. 650 pág. 350 – 352.

### Cuadro 1

*Tratamientos del ensayo*

SIMBOLOGIA	TRATAMIENTOS
T1	Balanceado con contenido ruminal de bovinos al 0%
T2	Balanceado con contenido ruminal de bovinos al 4%
T3	Balanceado con contenido ruminal de bovinos al 6%
T4	Balanceado con contenido ruminal de bovinos al 8%

### Cuadro 2

*Esquema del ADEVA*

FV	GL
Total	15
Tratamientos	3
Error Experimental	12

Coefficiente de variación. %

**Cuadro 3***Peso inicial.*

Tratamientos	(Kg)
T1 (0% de CR)	13.01
T2 (4% de CR)	12.90
T3 (6% de CR)	13.49
T4 (8% de CR)	16.05

**Cuadro 4***Aumento de Peso a los 30 días*

Tratamientos	(Kg)
T1 (0% de CR)	14.23
T2 (4% de CR)	14.85
T3 (6% de CR)	12.40
T4 (8% de CR)	15.14

**Cuadro 5***Análisis de varianza para el Aumento de Peso a los 30 días.*

FV	SC	GL	CM	F.cal	F.Tab 5%	F.Tab 1%
Total	94.83	15				
Trat	18.2	3	6.07	0.95ns	3.49	5.95
Error	76.63	12	6.39			

ns = no significativo

CV = 17.86 %

 $\bar{X} = 14.16$ **Cuadro 6***Aumento de Peso a los 60 días.*

Tratamientos	$\bar{X}$ (Kg)
T1 (Testigo)	39.28
T2 (4% de CR)	35.79
T3 (6% de CR)	34.38
T4 (8% de CR)	38.88

**Cuadro 7***Análisis de varianza para el Aumento de Peso a los 60 días.*

FV	SC	GL	CM	F.cal	F.Tab 5%	F.Tab 1%
Total	258.2	15				
Trat	68.11	3	22.7	1.43ns	3.49	5.95
Error	190.09	12	15.84			

ns = no significativo

CV = 10.73 %

 $\bar{X} = 37.08$ **Cuadro 8***Aumento de Peso a los 90 días.*

Tratamientos	(Kg)
T1 (0% de CR)	67.04
T2 (4% de CR)	61.23
T3 (6% de CR)	63.04
T4 (8% de CR)	68.12

**Cuadro 9***Análisis de varianza para el Aumento de Peso a los 90 días.*

FV	SC	GL	CM	F.Cal	F.Tab 5 %	F.Tab 1 %
Total	528.8	15				
Tratamientos	127.7	3	42.58	1.27ns	3.49	5.95
Error	401.1	12	33.42			

ns = no significativo

CV = 8.91 %

 $\bar{X} = 64.86$ **Cuadro 10***Aumento de Peso a los 120 días.*

Tratamientos	$\bar{X}$ (Kg)
T1 (0% de CR)	101.49
T2 (4% de CR)	88.17
T3 (6% de CR)	90.16
T4 (8% de CR)	104.38

**Cuadro 11**

*Análisis de varianza para el Aumento de Peso a los 120 días.*

FV	SC	GL	CM	F.Cal	F.Tab 5%	F.Tab 1%
Total	1481.3	15				
Trat	782.9	3	260.1	4.48*	3.49	5.95
Error	698.5	12	58.2			

\*= Significativo al 5%

CV = 7.94 %

$\bar{X}$  = 96.05

**Cuadro 12**

*Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.*

Tratamientos	X (Kg)	Tukey
T4	104.38	A
T1	101.49	A B
T3	90.16	A B
T2	88.17	B

**Cuadro 13**

*Peso final.*

Tratamientos	(Kg)
T1 (0% de CR)	114.5
T2 (4% de CR)	107.07
T3 (6% de CR)	103.65
T4 (8% de CR)	120.43

**Cuadro 14**

*Conversión Alimenticia*

Tratamientos	$\bar{X}$
T1 (Testigo)	2.10
T2 (4% de CR)	2.35
T3 (6% de CR)	2.20
T4 (8% de CR)	2.02

**Cuadro 15**

*Análisis de varianza para la conversión alimenticia.*

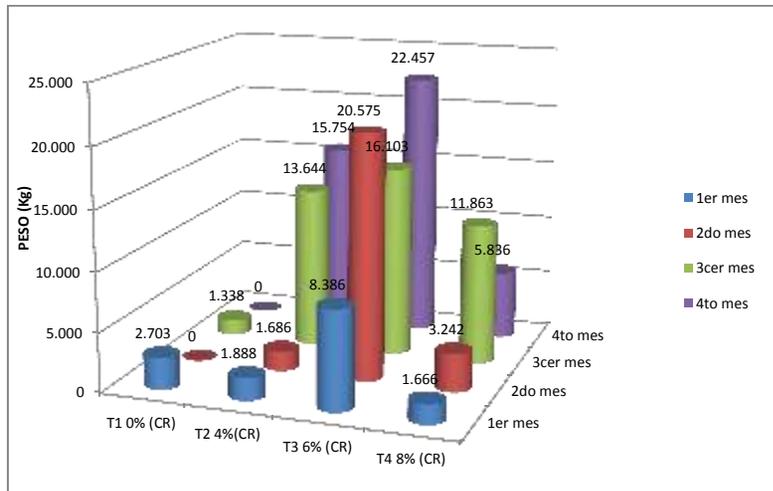
FV	SC	GL	CM	F.cal	F.Tab 5%	F.Tab 1%
Total	2.05	15				
Bloq	1.589	3	0.53	22.083**	3.86	6.99
Trat	0.248	3	0.083	3.458ns	3.86	6.99
Error	0.213	9	0.024			

ns = no significativo

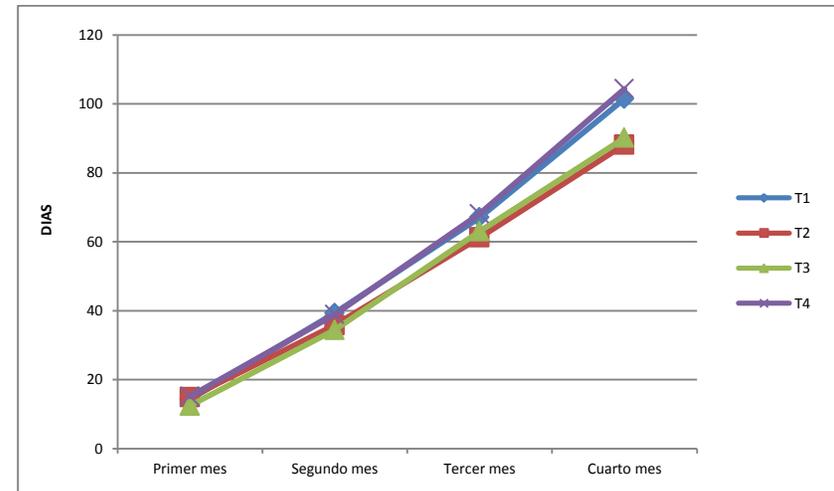
\*\*= significativo al 1%

CV = 7.142 %

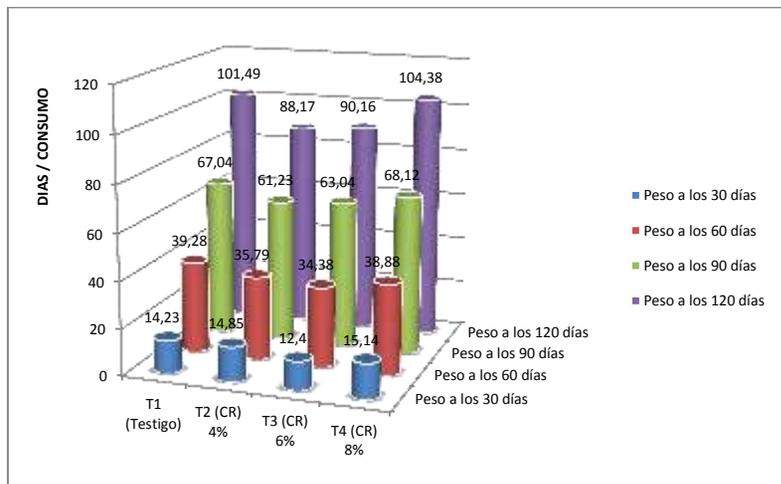
$\bar{X}$  = 2.169



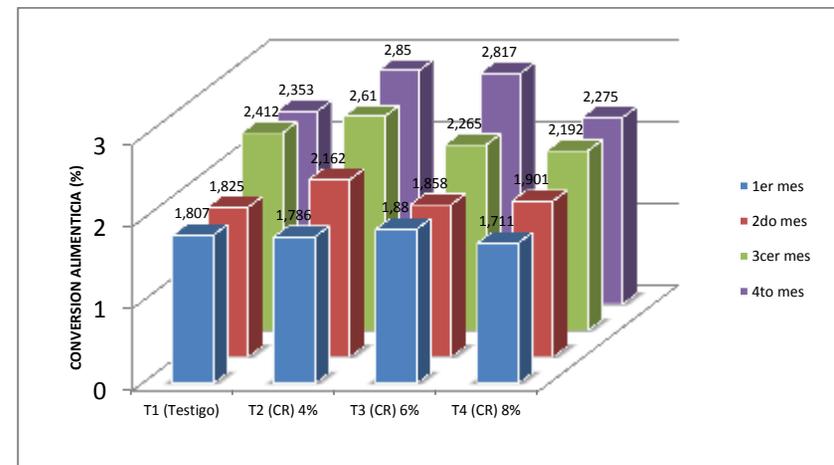
**Fig 1.** Aceptabilidad (sobrante de alimento en Kg/mes).



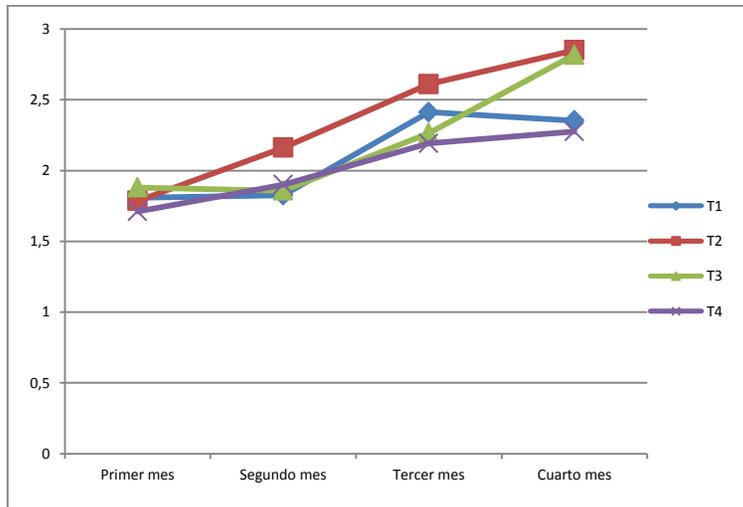
**Fig.3.** Aumento de peso de los animales desde el inicio del ensayo hasta la época de venta.



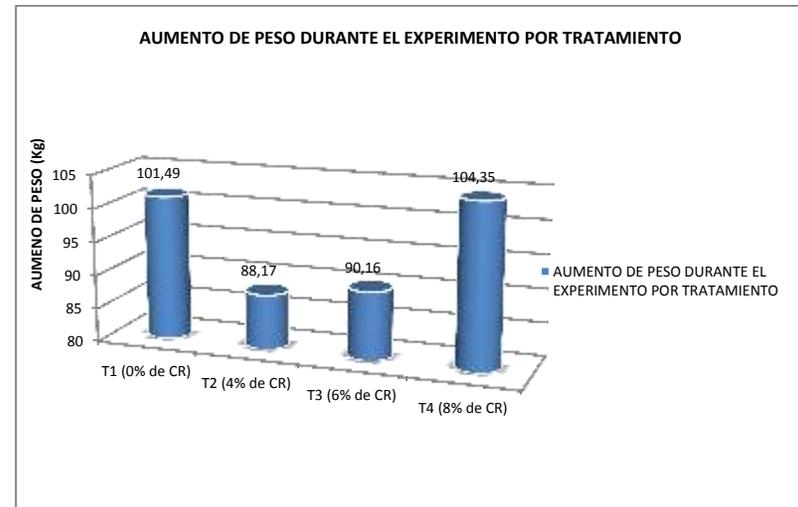
**Fig.2.** Aumento de peso de las unidades experimentales por tratamientos y por mes.



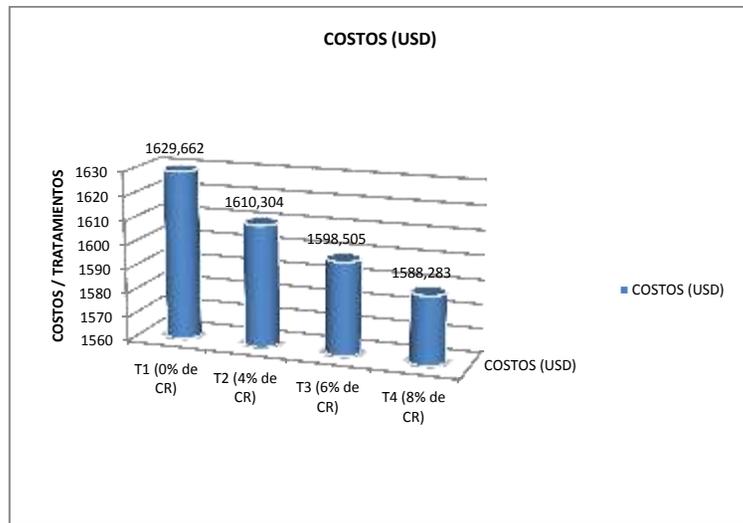
**Fig.4.** Conversión Alimenticia de las unidades experimentales por tratamientos.



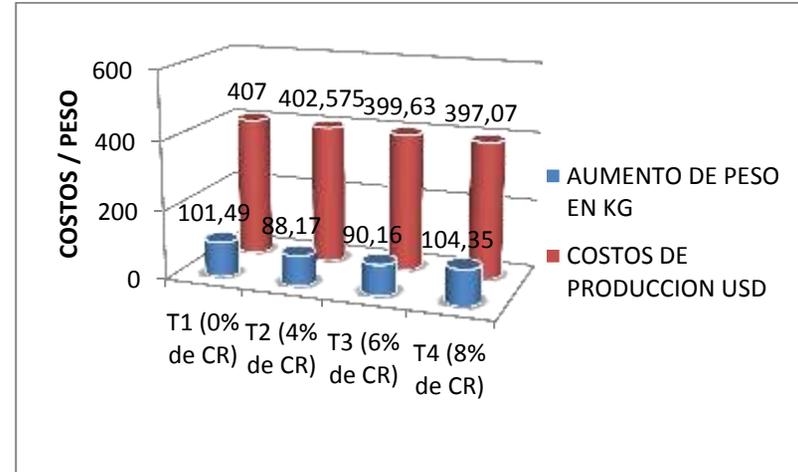
**Fig.5.** Conversión Alimenticia de los animales desde la séptima semana hasta la época de venta.



**Fig.7.** Aumento de peso en Kg durante el experimento (4 unidades experimentales/T).



**Fig.6.** Costos de producción por tratamiento (4 unidades experimentales / T).



**Fig.8.** Aumento de peso en Kg frente a los costos de producción USD.

