

USO DE LA HARINA DE SEMILLA DE GUANDUL (*Cajanus cajan*)  
COMO SUSTITUTO PARCIAL EN RACIONES PARA CONEJOS DE  
LEVANTE - CEBA

NANCY BARRERA  
PEDRO AVILEZ

UNIVERSIDAD DE SUCRE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
SINCELEJO  
2001

USO DE LA HARINA DE SEMILLA DE GUANDUL (*Cajanus cajan*)  
COMO SUSTITUTO PARCIAL EN RACIONES PARA CONEJOS DE  
LEVANTE - CEBA

NANCY BARRERA  
PEDRO AVILEZ

Trabajo presentado como requisito para optar el título de  
Zootecnista

Director

IVÁN DARÍO OJEDA LUNA  
M.V.Z.

UNIVERSIDAD DE SUCRE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
SINCELEJO  
2001

Nota de aceptación.

---

---

---

---

Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Sincelejo, Octubre de 2001

## **DEDICATORIA**

A Dios, Por darme mucha fuerza de voluntad para seguir adelante.

A mi madre Rafaela.

A mi esposo Alfonso

A mis hijos Christian y Andrés.

A mis mejores amigos (as) gracias....

## **NANCY**

A Dios como supremo director.

A mis padres y hermanos por su gran esfuerzo y apoyo incondicional en todos los momentos.

## **PEDRO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan su sentimiento de gratitud a:

**Iván Darío Ojeda Luna**, M.V.Z., Director del proyecto, por su colaboración.

**Luz Mercedes Botero**, Zootecnista por su apoyo y gran calidad humana.

**Libardo Mazza Angulo**, M.V.Z., por su colaboración y orientación en la elaboración de este trabajo.

**Oscar Vergara Garay**, Zootecnista, por su apoyo estadístico.

**Humberto Arrázola Torres**, M.V.Z., por su asesoría.

**María Elena Arias Acosta**, Tecnóloga Agropecuaria, en la organización y presentación del trabajo.

**Irula Perez V**, Zootecnista por su apoyo incondicional.

**Señor Remberto Vaquero**, por su ayuda económica.

Todas aquellas personas que de una u otra manera colaboraron en la realización del presente trabajo.

## CONTENIDO

RESUMEN.....	12
INTRODUCCIÓN.....	16
OBJETIVOS.....	18
OBJETIVO GENERAL.....	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
1. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
1.1 MATERIALES.....	19
1.2 MÉTODO.....	20
1.2.1 Localización.....	20
1.2.2 Diseño experimental y análisis estadístico.....	20
1.2.3 Datos tomados.....	21
1.2.4 Manejo.....	21
1.2.5 Instalaciones.....	24
1.2.6 Variables económicas.....	24
2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
2.1 PARÁMETROS EVALUADOS DURANTE LA ETAPA DE LEVANTE – CEBA.....	26
2.2 ALIMENTO CONSUMIDO.....	27
2.3 GANANCIA DE PESO.....	29
2.4 CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	33
2.5 EFICIENCIA ALIMENTICIA.....	36
2.6 PESO AL SACRIFICIO.....	38
2.7 RENDIMIENTO EN CANAL.....	41
2.8 ANÁLISIS ECONÓMICO.....	42
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	48
ANEXOS.....	51

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Composición centesimal de las dietas para conejos durante el período de ceba	25
Tabla 2. Composición bromatológica calculada con base en los análisis bromatológicos de la harina de semilla de Guandul y del alimento balanceado comercial.	25
Tabla 3. Parámetros productivos de conejos Nueva Zelanda x Mariposa alimentados con concentrado comercial y tres niveles de harina de semilla de Guandul durante el período de levante-ceba.	27
Tabla 4. Consumo de alimento en conejos durante la etapa levante-ceba.	28
Tabla 5. Promedio de ganancia de peso en conejos durante la etapa Levante-ceba alimentados con tres niveles de harina de semilla de Guandul ( <i>Cajanus cajan</i> ) 20, 35 y 50%.	31
Tabla 6. Análisis de varianza para ganancia de peso	32
Tabla 7. Prueba de contrastes octagonales para ganancia de peso	32
Tabla 8. Ganancia diaria promedio de hembras y machos por tratamiento	33
Tabla 9. Conversión alimenticia promedio por tratamiento	35
Tabla 10. Eficiencia Alimenticia promedio por tratamiento	37
Tabla 11. Peso promedio al sacrificio por tratamiento.	39

Tabla 12. Análisis de varianza para peso al sacrificio.	39
Tabla 13. Prueba de contrastes octagonales para peso al sacrificio.	40
Tabla 14. Rendimiento en canal promedio por tratamiento.	41
Tabla 15. Análisis de varianza para rendimiento en canal	41
Tabla 16. Prueba de contrastes octagonales para rendimiento en canal	42
Tabla 17. Obtención de precios y valores de mercado.	44
Tabla 18. Análisis económico de ingresos y costos diferenciales.	45



## LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Comportamiento del consumo de alimento de los conejos durante el período de levante - ceba	30
Gráfica 2. Comportamiento de la ganancia de peso de los conejos durante el período de levante - ceba	34
Gráfica 3. Comportamiento de la conversión alimenticia de los conejos durante el período de levante - ceba	37
Gráfica 4. Comportamiento de la eficiencia alimenticia de los conejos durante el período de levante - ceba	38
Gráfica 5. Comportamiento del peso al sacrificio de los conejos durante el período de levante - ceba	40
Gráfica 6. Comportamiento del rendimiento en canal de los conejos durante el período de levante - ceba	43

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Localización del proyecto	52
Anexo 2. Análisis granulométrico de harina de semilla de Guandul	53
Anexo 3. Análisis bromatológico de la harina de semilla de Guandul	54
Anexo 4. Análisis bromatológico del alimento balanceado comercial	55
Anexo 5. Control de peso semanal por animal	56
Anexo 6. Peso y rendimiento en canal para los conejos por tratamiento	57

## RESUMEN

El propósito del trabajo fue el de evaluar la harina de semilla de Guandul (*Cajanus cajan*) en la alimentación de conejos en la etapa de levante-ceba.

El estudio se llevó a cabo en la Granja Villa del Rosario, Sincelejo Sucre; utilizando 24 conejos destetos de 35 días de edad, 12 hembras y 12 machos cruzados de la raza Nueva Zelanda por Mariposa, con peso promedio de 500 gramos y distribuidos en 4 tratamientos con 6 repeticiones cada uno.

Los cuatro tratamientos fueron: T<sub>0</sub> grupo control (100% alimento balanceado comercial con 17.5% de proteína y 3967.46 Cal/gr. de energía bruta); T<sub>1</sub> (20% sustitución de harina de semilla de Guandul); T<sub>2</sub> (35% sustitución de harina de semilla de Guandul); T<sub>3</sub> (50% sustitución de harina de semilla de Guandul).

El consumo de alimento promedio por tratamiento para todo el período fue: T<sub>0</sub> (95,2 gr./día); T<sub>1</sub> ( 102.6 gr./día); T<sub>2</sub> ( 103.7 gr./día), T<sub>3</sub> (90.8 gr./día); el mayor consumo de alimento se obtuvo en el T<sub>2</sub> (103,7 gr/día).

La ganancia diaria de peso promedio por animal para cada tratamiento fue: T<sub>0</sub> ( 28,35 gr./día), T<sub>1</sub> ( 31.42 gr./día), T<sub>2</sub> (33.25 gr./día), T<sub>3</sub> ( 32,72

gr./día). No se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos experimentales, sin embargo, estos fueron superiores ( $P < 0.05$ ) al promedio obtenido por el tratamiento testigo.

Con respecto a los bloques (sexo) hubo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), indicando ganancias de peso superiores para los machos.

La conversión alimenticia en promedio para cada tratamiento durante el período fue:  $T_0$  (3.64),  $T_1$  (3.51),  $T_2$  (3.43),  $T_3$  (3.16), la mejor conversión alimenticia promedio se presentó en el tratamiento  $T_3$ .

La eficiencia alimenticia por tratamiento para todo el período fue:  $T_0$  (0.297 gr./día),  $T_1$  (0.306 gr./día)  $T_2$  (0.328 gr./día)  $T_3$  (0.353 gr./día), la mejor eficiencia alimenticia se obtuvo en el tratamiento  $T_3$  (0.353 gr./día).

El peso promedio al sacrificio para cada grupo durante el período fue:  $T_0$  (1677.5 gr.),  $T_1$  (1820 gr.),  $T_2$  (1905 gr.)  $T_3$  (1827,5 gr.), no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos experimentales. Sin embargo, estos fueron superiores ( $P < 0.05$ ) al promedio obtenido por el tratamiento testigo.

El rendimiento en canal promedio por tratamiento fue: para  $T_0$  (51.05%),  $T_1$  (51.48%),  $T_2$  (52,2%),  $T_3$  (51.86%), existiendo diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre tratamientos experimentales, y de estos con respecto al tratamiento testigo ( $P < 0.05$ ).

Al realizar el análisis económico de ingresos y egresos por tratamiento se encontró la mejor rentabilidad económica para el tratamiento T<sub>3</sub> (50% de harina de semilla de Guandul).

## SUMMARY

The experiment way out to estimate the Guandul use (*Cajanus cajan*) in the rabbits fattening in the pre- starter and finisher term.

The study was realize in Villa del Rosario Farm, Sincelejo, Sucre. We used 24 weaned rabbits with 35 days old, 12 females and 12 males of the New Zealand for Butterfly race, 500 grams of average weight, and we used four ( 4) treatments with six repetitions everyone.

The next was the four treatments: T<sub>0</sub> or control group (100% balanced food commercial with 17.5% protein and 3967.46 Cal/gr. Of gross energy); T<sub>1</sub> (20% of Guandul seed flour sustitution); T<sub>2</sub> (35% of Guandul seed flour sustitution), T<sub>3</sub> (50% of Guandul seed flour sustitution).

It was the average food consumption for treatment in all the period: T<sub>0</sub> (92.5 gr./day) , T<sub>1</sub> (102.6 gr./day), T<sub>2</sub> (103.7 gr./day), T<sub>3</sub> (90.8 gr./day); the superior food consumption average was for treatment T<sub>2</sub> with (103.7 gr./día).

The weight profit average daily for animal was the next effects: T<sub>0</sub> (28.35 gr./day), T<sub>1</sub> (31.42 gr./day), T<sub>2</sub> (33.25 gr./day), T<sub>3</sub> (32.72 gr./ day). There are not significant differences ( P > 0.05) among the experimental treatments nevertheless, it's was higher (P < 0.05 ) than the average obtained for the control treatment.

With regard to the blocks (sex) there were significant differences ( $P < 0.05$ ), indicating earnings of weight superiors for the males.

The feeding conversion in average for each treatment during the period was the effect:  $T_0$  ( 3.64),  $T_1$  ( 3.51),  $T_2$  ( 3.43),  $T_3$  (3.16); the superior feeding conversion average was for treatment  $T_3$  with (3.16).

The feeding efficiency for each treatment in all the period was the next effect:  $T_0$  ( 0.297 gr./día),  $T_1$  ( 0,306 gr./día),  $T_2$  ( 0.328 gr./día),  $T_3$  (0.353 gr./día) the superior feeding efficiency average was for treatment  $T_3$  with (0.353 gr./día).

The sacrifice weight average for each treatment during the period was the next effect:  $T_0$  (1677.5 gr.),  $T_1$  ( 1820 gr.),  $T_2$  (1905 gr.),  $T_3$  (1827.5 gr.), we don't meet significant differences (  $P > 0.05$ ) among the experimental treatments. Nevertheless, it's was higher ( $P < 0.05$ ) than the average obtained for the control treatment.

The in canal profit average for each treatment was for  $T_0$  (51.05%),  $T_1$  (51,48%),  $T_2$  (52.2%),  $T_3$  (51.86), there are significant differences ( $P < 0.05$ ) among. The experimental treatments and of experimental treatments with regard the control treatment ( $P < 0.05$ ).

The income and expences economic analysis for each treatment was the superior economic utility for  $T_3$  (50% of Guandul seed flour).

## INTRODUCCIÓN

La industria cunícola nacional viene incrementándose en los últimos años, debido a la gran aceptación que ha tenido en el mercado la carne de conejo, por su gran palatabilidad, terneza, bajo contenido de colesterol y porque representa una obtención de proteína animal.

Teniendo en cuenta que el 70% o más de los costos de producción en un conejar está representado por la alimentación, es conveniente pensar en sustituir parte del alimento balanceado comercial por productos como la harina de semilla de Guandul y forrajes de fácil producción, consecución y adaptación que permitan disminuir los costos de alimentación.

El Guandul (*Cajanus cajan*) es una leguminosa propia de los trópicos, ha sido estudiado y utilizado para la producción de granos en la alimentación humana a través de los tiempos. Estudios recientes han encontrado en esta leguminosa una fuente de forraje abundante y de alta calidad nutritiva para ser utilizada en la alimentación animal y como suplemento del ganado en época seca.

Varios estudios reportan el uso del Guandul como una fuente de alto nivel proteico para los animales, principalmente en bovinos; de igual forma se ha empleado eficientemente en aves.

En conejos se ha utilizado satisfactoriamente la harina del forraje de Guandul, sin embargo, se desconoce la existencia de estudio alguno



sobre la utilización de la harina de semilla de Guandul en la alimentación de conejos.

En este estudio se pretende evaluar el comportamiento productivo de conejos Nueva Zelanda por Mariposa durante la etapa levante - ceba, utilizando tres niveles de harina de semilla de Guandul (20, 35 y 50%) en reemplazo parcial del alimento balanceado comercial, mediante la estimación de consumo de alimento, ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia, peso al sacrificio y rendimiento en canal.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Evaluar la respuesta de la harina de semilla de Guandul (*Cajanus cajan*), como sustituto parcial en raciones para conejos de levante – ceba.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia, peso al sacrificio, rendimiento en canal en conejos alimentados con distintos niveles de harina de semilla de Guandul (*Cajanus cajan*).
- Evaluar la relación costo-beneficio al incorporar harina de semilla de Guandul en la ración.

# 1. MATERIALES Y MÉTODOS

## 1.1 MATERIALES

En la realización del presente ensayo se utilizaron los siguientes materiales:

- 24 conejos cruzados de la raza Nueva Zelanda por Mariposa de 35 días de edad.
- Alimento balanceado comercial
- Semilla de Guandul (*Cajanus cajan*)
- Papelería para registros de datos
- 4 jaulas metálicas.
- 4 comederos metálicos
- 1 peso de reloj.
- 5 recipientes plásticos para almacenar el alimento.
- 1 horno eléctrico.
- 1 molino.
- Bolsas plásticas
- Vermífugo inyectable
- Libreta de anotaciones
- Material fotográfico

## **1.2 MÉTODO**

### **1.2.1 Localización**

El presente estudio se realizó en la finca “Villa del Rosario” la cual se encuentra ubicada en la margen derecha de la carretera Troncal de Occidente, en inmediaciones del corregimiento “Cruz del Beque” jurisdicción de la cabecera municipal de Sincelejo - Sucre (Ver anexo 1) con una altura de 160 m.s.n.m, temperatura media anual de 29°C, humedad relativa del 72% y una precipitación media anual de 1116 mm. Tomado de la estación meteorológica “El Perico”. 1998.

### **1.2.2 Diseño experimental y análisis estadístico**

Se aplicó un diseño factorial 2 x 4 (sexo x tratamiento) con arreglo enteramente al azar, utilizando cuatro (4) tratamientos, 3 experimentales y un testigo. Cada tratamiento estaba compuesto por 6 animales, con una relación macho-hembra 1:1.

Para un mejor control de los tratamientos se enumeraron de la siguiente manera:

Tratamiento 0: Grupo control, 100% alimento balanceado comercial.

Tratamiento 1: 80% alimento balanceado + 20% harina de semilla de Guandul.

Tratamiento 2: 65% alimento balanceado + 35% harina de semilla de Guandul.

Tratamiento 3: 50% alimento balanceado + 50% harina de semilla de Guandul

Para establecer si hubo o no, diferencias significativas entre los tratamientos se aplicó el análisis de varianza y Prueba de Contrastes Octagonales para ganancia de peso, peso al sacrificio y rendimiento en canal; para las variables consumo de alimento, conversión y eficiencia alimenticia, se calcularon valores promedios en cada tratamiento.

Prueba de contrastes octagonales:

$$\left. \begin{array}{l} C1: T1 + T2 + T3 - 3 T0 \\ C2: T1 + T3 - 2 T2 \\ C3: T1 - T3 \end{array} \right\} \text{Comparación entre tratamientos}$$

### 1.2.3 Datos tomados

Los parámetros fueron:

- Peso inicial
- Consumo de alimento por día
- Ganancia de peso
- Conversión alimenticia
- Eficiencia alimenticia
- Peso al sacrificio
- Rendimiento en canal

### 1.2.4 Manejo

Para la realización del trabajo se utilizaron 24 conejos cruzados de la raza Nueva Zelanda por Mariposa, de 35 días de edad, con un peso promedio de 500 gramos. Todos los animales procedentes de un mismo conejar, al llegar al galpón se pesaron, identificaron y desparasitaron con 0.2 ml de Ivomec, vía subcutánea.

Dos días antes de hacer la distribución de los animales, se flameó y desinfectó las jaulas, comederos y bebederos; se identificaron las jaulas con su respectivo número de tratamiento.

Los animales tuvieron un período de adaptación al consumo de alimento que duró 10 días, en el cual se suministraron pequeñas cantidades de harina de semilla de Guandul en el alimento que ellos venían consumiendo (concentrado comercial). En este período se le agregó droga anti-stress en el agua de bebida, con el fin de evitar el stress producido por el cambio del alimento y medio ambiente. Transcurrido este preensayo se empezó a evaluar la fase experimental que tuvo una duración de 42 días.

Al inicio de la fase experimental se hizo el control de peso corporal de los conejos y posteriormente cada 7 días hasta finalizar el experimento (Ver anexo 5), con el fin de evaluar ganancia de peso.

El alimento y el agua se suministraron en forma permanente.

Los animales recibieron en cada tratamiento una ración diaria del alimento una en las horas de la mañana, y otra en las horas de la tarde.

El alimento suministrado y el sobrante se pesaron diariamente, para calcular el consumo de alimento semanal.

Para la obtención de la harina de semilla Guandul, se sometió el grano

a cocción a una temperatura de 120°C, durante 20 minutos, con el fin de extraer la fracción tóxica, luego se seco a 60°C durante 12 horas, utilizando un horno eléctrico, posteriormente se molió y se almacenó en bolsas plásticas, se tomó una muestra y se le hizo su respectivo análisis granulométrico (Ver anexo 2).

El análisis bromatológico de la harina de semilla de Guandul se muestra en el anexo 3.

El análisis bromatológico del alimento balanceado comercial se muestra en el anexo 4.

Las raciones motivo de estudio se suministraron como único alimento teniendo en cuenta que éstas eran del 20%, 35% y 50% de harina de semilla de Guandul.

La mezcla de los dos ingredientes de la ración se hizo de acuerdo a la formulación respectiva para cada tratamiento, quedando las tres dietas en forma de harina y con diferentes niveles de harina de semilla de Guandul; la composición bromatológica de las dietas se obtuvo con base a los resultados de los análisis bromatológico para la harina de semilla de Guandul y el alimento balanceado comercial (Ver tablas 1 y 2).

Finalizado el experimento se realizó el sacrificio de los animales, previo pesaje, se retiró la piel, se separaron las vísceras (rojas y blancas) de las canales para determinar el peso de la canal vacía.

**Tabla 1. Composición centesimal de las dietas para conejos durante el período de levante-ceba**

Componentes	T <sub>0</sub> (Kg)	T <sub>1</sub> (Kg)	T <sub>2</sub> ( Kg)	T <sub>3</sub> (Kg)
Harina de semilla de Guandul		20	35	50
Concentrado comercial	100	80	65	50
Total	100	100	100	100

**Tabla 2. Composición bromatológica calculada con base en los análisis bromatológicos de la harina de semilla de Guandul y del concentrado comercial.**

Componentes	Requerimientos del conejo*	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
Proteína %	15 –16	17,50	17,52	17,53	17,55
Energía Kcal/kg	2600 – 2800	3967,46	4008,10	4038,70	4069,28
Fibra bruta	10 –15	21,60	19,90	18,70	17,50
Extracto etéreo		3,80	3,38	3,06	2,75

\*Fuente: Tablas de requerimientos nutricionales de conejos en ceba. Vallejo, 1995. Universidad Nacional de Medellín.

### 1.2.5 Instalaciones

El local donde se alojaron los animales fue construido con techo de palma, piso en concreto, paredes en concreto, con una altura de 0.9 metros, dotado de una barrera de protección contra insectos y depredadores construida en malla metálica, en cada jaula se colocaron 6 animales provistos de comederos y bebederos.

### 1.2.6 Variables económicas

Las variables objeto de valoración económica fueron las siguientes: Producción de Kg. de carne en canal/tratamiento, costo del alimento/tratamiento y costo del conejo desteto, todas estas variables se midieron teniendo en cuenta los precios de mercado correspondientes al período de ensayo.



Para la evaluación económica de los tratamientos se hizo análisis de ingresos y costos diferenciales. Recursos como mano de obra, instalaciones, administración y costos generales de mantenimiento, se consideraron iguales para todos los tratamientos.

## 2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 2.1 PARÁMETROS EVALUADOS DURANTE LA ETAPA DE LEVANTE – CEBA

Para realizar el análisis se midió el consumo diario de alimento de los animales, lo cual permitió calcular conversión y eficiencia alimenticia (Ver tabla 3).

**TABLA 3. Parámetros productivos de conejos Nueva Zelanda x Mariposa alimentados con concentrado comercial y tres niveles de harina de semilla de Guandul durante el período de levante-ceba.**

Parámetros	Tratamientos			
	0	1	2	3
Peso promedio por animal (gr.)	486.60	500.00	508.30	495.00
Ganancia de peso promedio para todo el período (gr.)	1190.80	1320.00	1396.60	1332.50
Ganancia diaria de peso en promedio por animal (gr.)	28.35	31.40	33.25	32.72
Consumo de alimento promedio por animal día durante todo el período (gr.)	95.20	102.60	103.70	90.80
Conversión alimenticia para todo el período (Kg. alimento /Kg. peso ganado)	3.64	3.51	3.43	3.16
Eficiencia alimenticia promedio	0.297	0.306	0.328	0.353
Peso promedio al sacrificio (gr.)	1677.50	1820.00	1905.00	1827.50
Peso promedio en canal (gr.)	856.40	931.40	995.00	947.50
Rendimiento promedio en canal (%)	51.05	51.48	52.20	51.86

El peso promedio inicial de los gazapos correspondió a 500 gr. para machos y 473 gr. para hembras en el Tratamiento (T<sub>0</sub>); 516 gr. para machos y 483 gr. para hembras en el Tratamiento (T<sub>1</sub>); 506 gr. para machos y 506 gr. para hembras en el Tratamiento (T<sub>2</sub>); 493 gr. para

machos y 496 gr. para hembras en el tratamiento ( $T_3$ ). Estos valores se encuentran dentro de los rangos normales, ya que se reportan pesos entre 450 y 600 gr. a los 35 días de edad en la raza Nueva Zelanda (Ruíz, 1990).

## 2.2 ALIMENTO CONSUMIDO

Los resultados obtenidos para la variable consumo de alimento se presentan en la tabla 4, donde se encontró unos promedios por tratamientos de 95.2; 102.6; 103.7 y 90.8 gr./animal-día para los tratamientos  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$ , respectivamente.

Tabla 4. Consumo de alimento en conejos durante la etapa levante-ceba.

Tratamientos	Consumo gr/animal día
$T_0$ Testigo 100% alimento balanceado	95.2
$T_1$ (20% harina de semilla de Guandul)	102.6
$T_2$ (35% harina de semilla de Guandul)	103.7
$T_3$ (50% harina de semilla de Guandul)	90.8

Según los datos de consumo obtenidos en este trabajo puede apreciarse que al remplazar el alimento balanceado por niveles de 20% ( $T_1$ ) y 35% ( $T_2$ ) de harina de semilla de Guandul, se presentaron mejores promedios de consumo, 102.6 y 103.7 gr./animal-día respectivamente; en relación con el testigo ( $T_0$ ), cuyo valor promedio de consumo fue de 95.2 gr./animal-día. Sin embargo cuando se aumentó a un nivel de 50% de harina de semilla de Guandul ( $T_3$ ), en reemplazo del alimento balanceado, el promedio de consumo disminuyó moderadamente hasta 90.8 gr./animal-día (Ver gráfica 1).

Lo anterior puede ser el resultado de la presentación del alimento (harina), lo cual corrobora lo expresado por Gallego, L. y Ríos, J. (1996), quienes establecen que al remplazar el alimento balanceado granulado por altos porcentajes de alimentos en forma de harina, los conejos tienden a disminuir el consumo de alimento, además los desperdicios pueden ser mayores.

El menor consumo en el T<sub>3</sub> puede estar relacionado con la palatabilidad de la harina de semilla de Guandul; cuando ésta aumenta a un 50% la palatabilidad disminuye, bajando el consumo de alimento. El consumo de la harina de semilla de Guandul se puede aumentar agregando aditivos que mejoren la palatabilidad de este alimento.

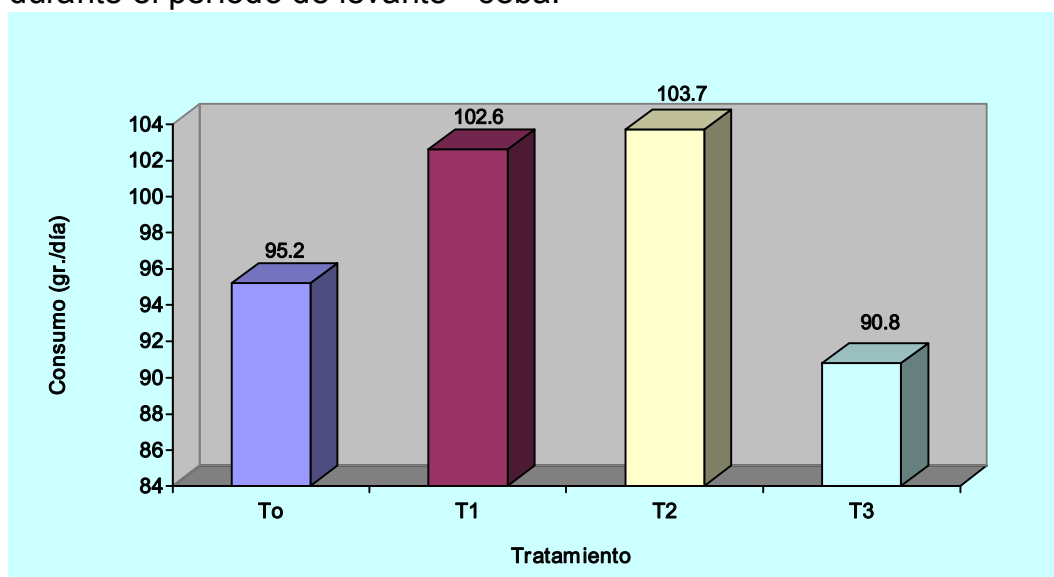
Lebas, citado por Vallejo (1995), afirma que cuando el alimento es en harina muy fina, el conejo soporta muy mal el polvo presente en ésta; pues se perturba el funcionamiento normal de sus vías respiratorias superiores. Por otra parte, este alimento no es el adecuado, cuando los conejos beben en recipientes para el agua, pues ésta se ensucia en pocas hora y esto hace que los animales dejen de comer y beber inmediatamente. Por lo que se recomienda que los bebederos, en estos casos, sean automáticos.

Gómez y Ramírez (1994) reportan un consumo de alimento balanceado para conejos en ceba de 129 gr./día, sobrepasando los valores obtenidos en el grupo testigo (T<sub>0</sub>) 95.2 gr./día. De igual forma a los grupos alimentados con harina de semilla de Guandul 20, 35 y 50%, cuyos valores de consumo fueron de 102.6, 103.7 y 90.8 gr./animal-día respectivamente. Esto se puede atribuir a la

presentación del alimento, ya que tanto el Guandul como el alimento balanceado se suministraron en forma de harina, lo cual se hizo con el fin de controlar posibles variaciones de consumo por efecto de la presentación del alimento.

Otro factor que pudo haber influido sobre la variable consumo de alimento fue el desbalance nutricional que presentaron las raciones, ya que al realizar su análisis bromatológico, se observó una composición química diferente a la esperada (Ver anexos 3 y 4).

Gráfica 1. Comportamiento del consumo de alimento de los conejos durante el período de levante - ceba.



### 2.3 GANANCIA DE PESO

Los resultados para la variable ganancia diaria de peso se muestran en la tabla 5, cuyos promedios por tratamiento fueron para T<sub>0</sub> 28.35, T<sub>1</sub> 31.42, T<sub>2</sub> 33.25 y T<sub>3</sub> 32.72 gr. de peso/día.

Tabla 5. Promedio de ganancia de peso en conejos durante la etapa levante-ceba alimentados con tres niveles de harina de semilla de Guandul (*Cajanus cajan*) 20, 35 y 50%.

Tratamientos	Ganancia de Peso (gr. / animal / día)
Testigo 100% Alimento balanceado	28.35
T1 (20% Harina de semilla de Guandul)	31.42
T2 (35% Harina de semilla de Guandul)	33.25
T3 (50% Harina de semilla de Guandul)	32.72

Los valores de ganancia total de peso por tratamiento fueron para el T<sub>0</sub> 1190.8 gr. en promedio. T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> valores de 1320 gr., 1396.6 gr. y 1332.5 gr. respectivamente.

Los niveles de sustitución con harina de semilla de Guandul (*Cajanus cajan*) suministrados a los conejos durante la fase experimental influyeron en forma significativa ( $P < 0.05$ ) sobre la ganancia de peso. El análisis estadístico reveló mayores ganancias de peso promedio en los grupos experimentales que se les suministró el 35% (T<sub>2</sub>) y 50% (T<sub>3</sub>) de harina de semilla de Guandul con 33.25 y 32.72 gr./animal-día respectivamente, seguido del T<sub>1</sub> 20% de harina de semilla de Guandul 31.42 gr./animal-día, en comparación con el (T<sub>0</sub>) testigo cuyo valor fue 28.35 gr./animal-día.

No se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en las ganancias de peso obtenidas entre los grupos experimentales (20, 35 y 50% de harina de semilla de Guandul), sin embargo éstas fueron superiores ( $P < 0.05$ ) a los promedios obtenidos por el tratamiento testigo (Tablas 6 – 7).

Lo anterior puede obedecer a que el Guandul es un alimento succulento, rico en proteína, ya que los contenidos de proteína (17.6%), energía

(4171.6 cal/gr.) y fibra (13.4%) son similares a los requerimientos del conejo para la etapa de levante-ceba (Tabla 2).

El contenido de proteína de la ración tiene mucha importancia en el desarrollo de los conejos, producción de carne, pelo y piel. No existe ningún riesgo de tipo tóxico en dar cantidades de proteína mayores que las recomendadas, siempre que la cantidad de los demás ingredientes de la ración sea adecuada, además se pueden obtener mejores resultados (Templeton, 1992). Económicamente los costos de la dieta pueden ser mayores.

Tabla 6. Análisis de varianza para ganancia de peso.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamientos	3	133908.3333	44636.11111	6.931521622	3.23886695
Sexo	1	34504.16667	34504.16667	5.358136525	4.49399806
Interacción (SxT)	3	38354.16667	12784.72222	1.985333765	3.23886695
Error	16	103033.3333	6439.583333		
TOTAL	23	309800			

Existe diferencia significativa entre tratamientos ( $P < 0.05$ )

Existe diferencia significativa entre sexo ( $P < 0.05$ )

GL : Grado de libertad  
 SC : Suma de cuadrados medios  
 CM : Cuadrados medios del error  
 FC : F calculado (prueba de Fischer)  
 FT : F tabulado

Tabla 7. Prueba de contrastes octagonales para ganancia de peso.

Análisis de Varianza

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamientos	3	133908.34	44636.11	6.93	3.24
C <sub>1</sub>	1	113605.56	113605.56	17.64	4.49
C <sub>2</sub>	1	19834.03	19834.03	3.08	4.49
C <sub>3</sub>	1	468.75	468.75	0.07	4.49
Error	16	103033.33	6439.58		

C1:  $T_1 + T_2 + T_3 - 3 T_0$

C2:  $T_1 + T_3 - 2 T_2$

C3:  $T_1 - T_3$

Con respecto a sexos, hubo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) sobre la ganancia de peso, registrándose mayor promedio para machos con 32 gr. peso vivo/animal-día; la menor ganancia de peso para hembras (30.3 gr./animal-día) (Ver tabla 8).

Lo anterior puede atribuirse a la naturaleza del sexo. En el macho el efecto anabólico de la testosterona tiene una acción importante sobre la conformación muscular (corpulencia) y la del esqueleto.

Tabla 8. Ganancia diaria de hembras y machos durante el período de levante-ceba.

Tratamientos	Ganancia de Peso (gr. / animal / día)	
	Machos	Hembras
T <sub>0</sub>	30.5	26.2
T <sub>1</sub>	32.8	30.0
T <sub>2</sub>	33.0	33.5
T <sub>3</sub>	32.0	31.4
$\bar{x}$ total gr./día	32.0	30.3

En la gráfica 2 se observa el comportamiento de la ganancia diaria de peso por tratamientos, durante el período de levante-ceba, notándose el mejor comportamiento de ganancia diaria de peso promedio para el T<sub>2</sub> con (33.25 gr./día) seguido del T<sub>3</sub> con 32.72 gr./día.

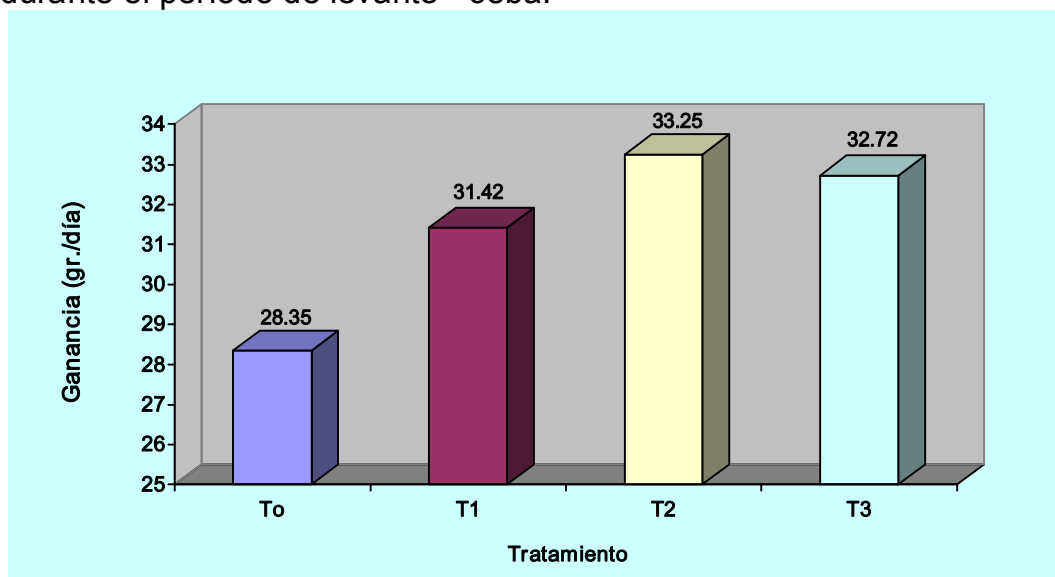
A pesar de que el consumo de alimento para el T<sub>3</sub> fue el menor, se presentó una ganancia de peso relativamente uniforme a la del tratamiento T<sub>2</sub>, donde se presentó el mayor consumo de alimento, por lo que se aduce que si se hubiesen utilizado aditivos que pudieran mejorar la palatabilidad de la harina de semilla de Guandul, las



ganancias de peso en el T<sub>3</sub> (50% harina de semilla de Guandul) posiblemente hubiesen sido las mayores.

Es importante tener en cuenta que durante el desarrollo del experimento los animales se manejaron bajo buenas condiciones sanitarias, disminuyendo la presencia de agentes microbiológicos como la *Pasteurella spp.* y la *Coccidia*, los cuales afectan el normal desarrollo de algunas funciones metabólicas, incidiendo negativamente sobre la ganancia de peso.

Gráfica 2. Comportamiento de la ganancia de peso de los conejos durante el período de levante - ceba.



## 2.4 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La conversión alimenticia promedio de cada uno de los tratamientos se observa en la tabla 9 presentando valores promedios para el grupo

control ( $T_0$ ) de 3.64, para los demás grupos  $T_1$ ,  $T_2$ , y  $T_3$  valores de 3.51, 3.43 y 3.16 respectivamente.

**Tabla 9. Conversión alimenticia promedio por tratamientos**

Tratamientos	Conversión (Kg. Alim./ Kg. Peso Vivo)
$T_0$ Testigo 100% alimento balanceado	3.64
$T_1$ (20% harina de semilla de Guandul)	3.51
$T_2$ (35% harina de semilla de Guandul)	3.43
$T_3$ (50% harina de semilla de Guandul)	3.16

Los valores de conversión alimenticia obtenidos en este trabajo se encuentran entre los rangos establecidos para esta especie animal. Costa (1989) reporta valores de 2.5 a 3.5 Kg. de alimento por Kg. de peso vivo ganado; datos similares a los registrados en los grupos experimentales. Donde el mejor valor de conversión alimenticia se registró en el tratamiento  $T_3$  (3.16), los tratamientos  $T_1$  y  $T_2$  valores de (3.51) y (3.43), respectivamente; el tratamiento testigo ( $T_0$ ) presentó un valor de 3.63. (Ver gráfica 3).

Estos valores de conversión alimenticia promedio pueden estar determinados por los aportes de fibra bruta de las raciones. Al incrementar los niveles de harina de semilla de Guandul (20, 35 y 50%) en reemplazo del alimento balanceado, los porcentajes de fibra presentaron menores valores 19.9, 18.7 y 17.5% respectivamente. El alimento balanceado presentó un valor de 21.6% de fibra bruta, por lo

que se aduce que a medida que disminuyó la fibra los valores de conversión alimenticia fueron mejores (Ver tablas 2 y 9).

El contenido de fibra juega un papel importante en la digestibilidad de los alimentos, cuando aumentan los niveles de fibra en el alimento la digestibilidad disminuye; en conejos jóvenes la digestión de fibra es menor y consecuentemente sus raciones deber ser menores en fibra (Stanford, 1991).

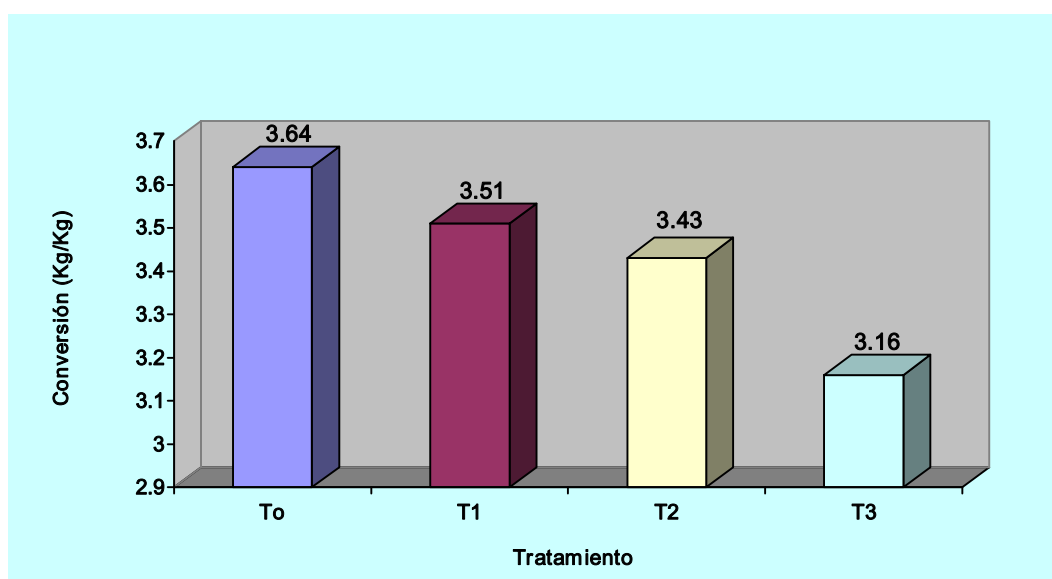
A pesar de que el consumo de alimento en el tratamiento (T<sub>3</sub>) fue menor (90.8 gr./día), se presentó una tendencia a mejor conversión alimenticia promedio (3.16).

El menor contenido de fibra (17.5%) presentado por el tratamiento T<sub>3</sub> (50% de harina de semilla de Guandul) pudo influir significativamente sobre la conversión alimenticia, presentándose el mejor valor para este tratamiento T<sub>3</sub> (3.16).

El contenido de fibra bruta ejerce acción sobre la digestibilidad de la proteína, una deficiencia de fibra puede producir alteraciones de tipo tóxico, por disminuir la motilidad intestinal, cuando la cantidad de fibra es muy alta se altera el equilibrio de las raciones (Baro, 1990).

El contenido de proteína es uno de los factores que determinan la cantidad de alimento necesaria para producir cierto aumento en el peso vivo, los niveles superiores producen mejores resultados que los niveles inferiores (Templeton, 1992).

Gráfica 3. Comportamiento de la conversión alimenticia de los conejos durante el período de levante - ceba.



## 2.5 EFICIENCIA ALIMENTICIA

La eficiencia alimenticia promedio durante el período de levante-ceba fue relativamente uniforme, presentando valores de 0,353 para el T<sub>3</sub> ; 0,306 para el T<sub>1</sub>; 0,328 en el T<sub>2</sub> y 0,297 para el grupo control (T<sub>0</sub>). Ver tabla 10.

Tabla 10. Eficiencia Alimenticia promedio por tratamientos

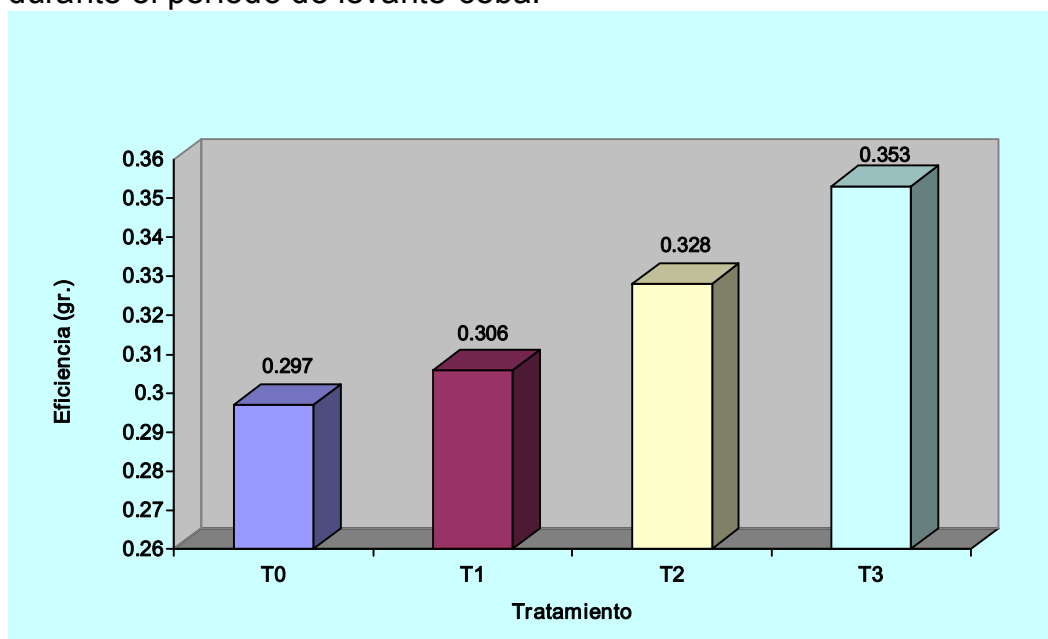
Tratamientos	Eficiencia Grs
T <sub>0</sub> Testigo 100% alimento balanceado	0.297
T <sub>1</sub> (20% harina de semilla de Guandul)	0.306
T <sub>2</sub> (35% harina de semilla de Guandul)	0.328
T <sub>3</sub> (50% harina de semilla de Guandul)	0.353

A medida que se aumentaron los niveles de harina de semilla de Guandul (20, 35 y 50%) en sustitución del alimento balanceado, se obtuvieron mayores valores de eficiencia alimenticia promedio, presentándose un mayor comportamiento para el T<sub>3</sub> (50% de harina de semilla de Guandul), cuyo valor fue de (0.353). Ver gráfica 4.

Los valores de eficiencia alimenticia se encuentran relacionados directamente con la conversión alimenticia (mejor conversión → mejor eficiencia).

Se evidencia que la harina de semilla de Guandul es un alimento de alto valor nutritivo, además muestra buena digestibilidad, lo cual se corrobora en el (T<sub>3</sub>) 50% harina de semilla de Guandul, donde los animales aprovecharon con mayor eficiencia los nutrientes aportados por esta dieta.

Gráfica 4. Comportamiento de la eficiencia alimenticia de los conejos durante el período de levante-ceba.



## 2.6 PESO AL SACRIFICIO

Los resultados para peso promedio al sacrificio por tratamiento se presentan en la tabla 11, cuyos promedios por tratamiento fueron: T<sub>0</sub> (1677.5 gr.), T<sub>1</sub> (1820 gr.), T<sub>2</sub> (1905 gr.) y T<sub>3</sub> (1827.5 gr.) durante el período de levante-ceba.

Tabla 11. Peso promedio al sacrificio de los conejos por tratamiento durante el período de levante-ceba.

Tratamientos	Peso Promedio (gr.)
T <sub>0</sub> Testigo 100% alimento balanceado	1677.5
T <sub>1</sub> (20% harina de semilla de Guandul)	1820.0
T <sub>2</sub> (35% harina de semilla de Guandul)	1905.0
T <sub>3</sub> (50% harina de semilla de Guandul)	1827.5

El análisis estadístico reportó diferencias significativas entre tratamientos ( $P < 0.05$ ). Al aplicar la prueba de contrastes octagonales se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) de los grupos experimentales (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>) con respecto al testigo (T<sub>0</sub>); dentro de los grupos experimentales no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) (Ver tablas 12 y 13).

Tabla 12. Análisis de varianza para peso al sacrificio

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamientos	3	161775	53925	5.84486647	3.238
Sexo	1	23437.5	23437.5	2.54036355	4.49
Interacción (SxT)	3	25670.8333	8556.94444	0.92747732	3.238
Error	16	147616.667	9226.04167		
TOTAL	23	358500			

Diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre tratamientos.

Tabla 13. Prueba de contrastes octagonales para peso al sacrificio.  
Análisis de varianza

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamientos	3	161775	53925	5.84	3.24
C <sub>1</sub>	1	135200	135200	14.65	4.49
C <sub>2</sub>	1	26406.25	26406.25	2.86	4.49
C <sub>3</sub>	1	168.75	168.75	0.02	4.49
Error	16	147616.67	9226.04		

C<sub>1</sub>: T<sub>1</sub> + T<sub>2</sub> + T<sub>3</sub> - 3 T<sub>0</sub>

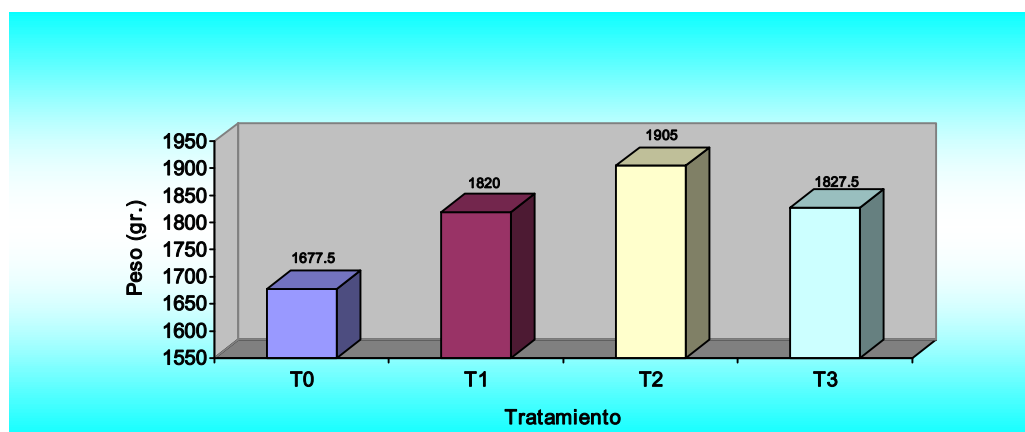
C<sub>2</sub>: T<sub>1</sub> + T<sub>3</sub> - 2 T<sub>2</sub>

C<sub>3</sub>: T<sub>1</sub> - T<sub>3</sub>

Quintero V. (1993) reporta pesos al sacrificio de 1775 gr. en conejos Nueva Zelanda durante un período de 90 días de vida. Los pesos al sacrificio encontrados en los grupos alimentados con harina de semilla de Guandul (20, 35 y 50%) estuvieron por encima de lo que reporta este autor mientras que el grupo testigo T<sub>0</sub> presentó un valor de 1677.5 gr.

En la gráfica 5 se observa el peso promedio al sacrificio de los conejos durante el período de levante-ceba, el mejor comportamiento fue para el T<sub>2</sub> y el menor para el T<sub>0</sub>, lo cual está relacionado con la ganancia de peso durante el período, donde el valor más alto fue para el T<sub>2</sub> (1396.6 gr).

Gráfica 5. Comportamiento del peso al sacrificio de los conejos durante el período de levante - ceba.



## 2.7 RENDIMIENTO EN CANAL

Los resultados para rendimiento en canal promedio por tratamiento se observan en la tabla 14, reportando valores promedios para T<sub>0</sub> (51.05%), T<sub>1</sub> (51.25%), T<sub>2</sub> (52.46%) y T<sub>3</sub> (51.9%).

**Tabla 14. Rendimiento en canal promedio por tratamiento durante el período de levante-ceba.**

Tratamientos	Rendimiento en Canal (%)
T <sub>0</sub> Testigo 100% alimento balanceado	51.05
T <sub>1</sub> (20% harina de semilla de Guandul)	51.25
T <sub>2</sub> (35% harina de semilla de Guandul)	52.46
T <sub>3</sub> (50% harina de semilla de Guandul)	51.9

El análisis estadístico (Tablas 15 y 16) reportó diferencias significativas entre tratamientos ( $P < 0.05$ ). Al aplicar la prueba de contrastes octagonales se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) de los grupos experimentales (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>) con respecto al testigo (T<sub>0</sub>); dentro de los grupos experimentales se presentaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), donde el mejor valor se obtuvo en el tratamiento T<sub>2</sub> (52.46%), el cual corresponde al mayor peso al sacrificio (1905 gr.).

**Tabla 15. Análisis de varianza para rendimiento en canal**

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamientos	3	7.58833333	2.52944444	5.52884032	3.23886695
Sexo	1	0.00666667	0.00666667	0.01457195	4.49399806
Interacción (SxT)	3	7.53	2.51	5.4863388	3.23886695
Error	16	7.32	0.4575		
TOTAL	23	22.445			

Diferencia significativa entre tratamientos ( $P < 0.05$ )



Tabla 16. Prueba de contrastes octagonales para rendimiento en canal.

## Análisis de varianza

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamientos	3	7.5883	2.529	5.53	3.24
C <sub>1</sub>	1	3.125	3.125	6.83	4.49
C <sub>2</sub>	1	3.0625	3.0625	6.69	4.49
C <sub>3</sub>	1	1.4008	1.4008	3.06	4.49
Error	16	7.32	0.4575		

C1:  $T_1 + T_2 + T_3 - 3 T_0$ C2:  $T_1 + T_3 - 2 T_2$ C3:  $T_1 - T_3$ 

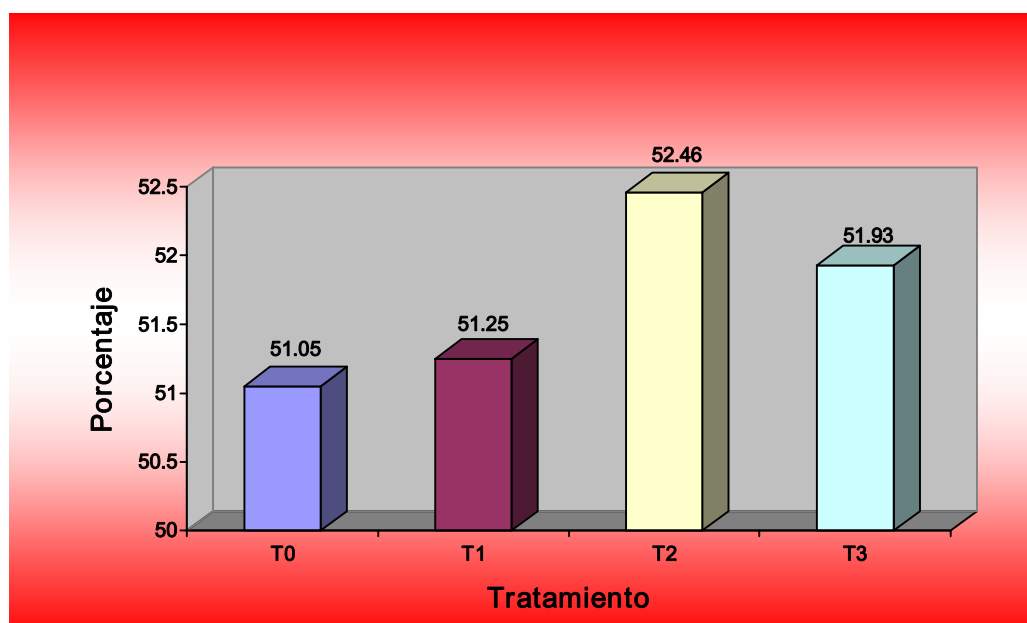
En la gráfica 6 se observa el comportamiento del rendimiento en canal promedio por tratamiento durante el período de levante-ceba, el mejor rendimiento en canal corresponde al T<sub>2</sub>; el rendimiento en canal más bajo para el T<sub>0</sub> (Testigo). Esto es debido a que el rendimiento en canal está relacionado con el peso al sacrificio, por lo tanto el mayor rendimiento en canal del T<sub>2</sub> corresponde al mayor peso al sacrificio (1905 gr.) y el menor rendimiento en canal (T<sub>0</sub>) corresponde al menor peso al sacrificio (1677.5 gr.).

Costa, citado por Vallejo (1995) encontró para conejos neocelandeses, rendimientos en canal entre 50 y 59%, siendo acorde con lo obtenido en este trabajo.(anexo 6).

En el rendimiento en canal influyen diferentes factores: los conejos adultos y bien desarrollados dan mayor rendimiento en canal que los más jóvenes y los que poseen una conformación maciza, con costillas arqueadas, pecho profundo y ancho, dan mayor rendimiento en canal que los animales peor conformados. La cantidad de materiales ingeridos, presentes en el aparato digestivo, también influyen en el

rendimiento en canal, y si el animal no ha recibido alimentos y agua durante varias horas, antes de su sacrificio, el rendimiento en canal será mayor (Templeton, 1992).

Gráfica 6. Comportamiento del rendimiento en canal de los conejos durante el período de levante-ceba.



## 2.8 ANÁLISIS ECONÓMICO

Subproductos como la piel, conejaza (estiércol), no se consideraron como variables objeto de la valoración económica.

Se consideraron variables objetos de valoración económica: la producción de Kg. de carne en canal por tratamiento (sin vísceras y cabeza), costo del alimento para cada tratamiento y costo del conejo desteto se obtuvo la diferencia de ingresos y egresos en cada tratamiento, mediante la cuantificación física de cada variable, multiplicada por los precios de mercado correspondiente al período de ensayo (Tabla 17).

Tabla 17. Obtención de precios y valores de mercado

VARIABLES	COSTOS
Alimento: \$/Kg.	
▪ Concentrado comercial	\$ 700
▪ Harina de semilla de Guandul	\$ 500
▪ Alimento con 20% (HSG)*	\$ 660
▪ Alimento con 35% (HSG)	\$ 630
▪ Alimento con 50% (HSG)	\$ 600
Conejo desteto	\$ 4000
Canal libra	\$ 4000

\* HSG: Harina de Semilla de Guandul

La rentabilidad económica de los tratamientos se evaluó teniendo en cuenta el análisis de ingresos y costos diferenciales (Tabla 18). El análisis económico muestra que la mayor utilidad bruta diferencial la reportó el tratamiento (T<sub>3</sub>). Esto se debió a que el costo por kilogramo del alimento para este tratamiento fue menor con respecto a los demás grupos.

A medida que se aumentaron los niveles de harina de semilla de Guandul (20, 35 y 50%) se presentó una tendencia a mejor rentabilidad, hasta el 50% de reemplazo, lo cual fue determinado por el precio del kilogramo de alimento, siendo más barato para los grupos con Guandul.

El valor del Kg. de Guandul corresponde al precio en el mercado, por lo tanto si el cunicultor cultivara el producto, estos precios disminuirán entre un 40 y 50%.

El grupo control T<sub>0</sub> (100% alimento balanceado) reportó la menor utilidad bruta, donde el alto costo por kilogramo del concentrado fue el factor determinante para que se presentaran mayores egresos en este

tratamiento, lo cual indica la poca viabilidad económica de alimentar conejos en ceba utilizando concentrado comercial como única fuente de alimentación.

Los factores más importantes de variación que incidieron notablemente en la utilidad final fueron: la producción de Kg. de carne en canal por tratamiento, al igual que el precio del alimento (Kg.), ya que el T<sub>3</sub> (50% harina de semilla de Guandul) fue el más barato por contener mayor nivel de harina de semilla de Guandul, y a su vez el que presentó una mejor utilidad bruta diferencial.

**Tabla 18. Análisis económico de ingresos y costos diferenciales**

Tratamiento	Enunciados	Utilidad por animal	Ingresos	Egresos
T <sub>0</sub>	Valor conejo final*		\$ 41110	
	(-) Costo alimento**			\$ 16795
	(-) Valor conejo desteto***			\$ 24000
	Total		\$ 41110	\$ 40795
	Utilidad bruta diferencial	<b>52</b>	<b>312</b>	
T <sub>1</sub>	Valor conejo final		\$ 44707	
	(-) Costo alimento			\$ 17065
	(-) Valor conejo desteto			\$ 24000
	Total		\$ 44707	\$ 41065
	Utilidad bruta diferencial	<b>607</b>	<b>\$ 3642</b>	
T <sub>2</sub>	Valor conejo final		\$ 47760	
	(-) Costo alimento			\$ 16495
	(-) Valor conejo desteto			\$ 24000
	Total		\$ 47760	\$ 40465
	Utilidad bruta diferencial	<b>\$ 1216</b>	<b>\$ 7295</b>	
T <sub>3</sub>	Valor conejo final		\$ 45400	
	(-) Costo alimento			\$ 13730
	(-) Valor conejo desteto			\$ 24000
	Total		\$ 45400	\$ 37730
	Utilidad bruta diferencial	<b>1290</b>	<b>\$ 7750</b>	

\* Kg. Total canal por precio de mercado.

\*\* Consumo total (Kg.) por precio de mercado.

\*\*\* Costo conejo desteto-costos de producción.

## CONCLUSIONES

Al procesar los datos obtenidos en el trabajo, se formulan las siguientes conclusiones.

Los conejos alimentados con harina de semilla de Guandul (*Cajanus cajan*) en la etapa de levante-ceba presentan diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre las diferentes concentraciones de las dietas. La ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia, consumo de alimento, fueron mejores cuando se emplean 35% y 50% de sustitución de harina de semilla de Guandul en la ración.

A medida que se incrementaron los niveles de harina de semilla de Guandul (*Cajanus cajan*), tanto la conversión como la eficiencia alimenticia fueron mejores hasta la sustitución del 50%.

El consumo de alimento promedio por animal fue mayor para el tratamiento T<sub>2</sub> (35% harina de semilla de Guandul), esto coincide con una mejor ganancia de peso, pero no con la mejor conversión y eficiencia alimenticia, la cual se observó en el tratamiento (T<sub>3</sub>), 50% harina de semilla de Guandul.

Según los resultados de este experimento, es viable biológicamente la inclusión de niveles de sustitución del 35 y 50% de harina de semilla de Guandul cocido, en reemplazo del alimento balanceado en la etapa de levante-ceba.

La harina de semilla de Guandul cocida no produjo efectos de toxicidad en los conejos hasta la sustitución del 50% en remplazo del alimento balanceado.

La mejor rentabilidad económica se obtuvo en el tratamiento T<sub>3</sub> (50% harina de semilla de Guandul).

## RECOMENDACIONES

Se recomienda investigar con otros niveles de inclusión con el fin de estandarizar los niveles óptimos en que se debe utilizar la harina de semilla de Guandul cuando se alimentan conejos en ceba.

Los animales utilizados para investigación deben tener factores de constitución similares, ya que aquellos menos vigorosos fueron los que obtuvieron menor rendimiento.

Como zootecnistas recomendamos que además de aprovechar la carne, se deben abrir mercados para subproductos como la piel en la industria peletera, y la conejasa (estiércol) para la utilización como fertilizante y en la lombricultura.

Se recomienda mejorar la palatabilidad en niveles de inclusión superior al 35% de harina de semilla de Guandul, debido a que en estos rangos el consumo de alimento disminuye posiblemente por disminución de la palatabilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, J. y PÉREZ, M. Diferentes Niveles de Suplementación con Pasto Pará (*Brachiaria mutica*) en la Ceba de Conejos. Medellín, 1992. P. 126. Tesis (Zootecnista). Universidad de Antioquia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

AGHINA, C. Cría del Conejo. Barcelona: CEAC, 1989. 120 p (Guías de Agricultura y Ganadería).

BARO E. Apuntes de Cunicultura. 3ª. Edición. Editorial Acribia. P. 280. México, 1990.

BONET, M. Hay Dinero en el Conejo. Barcelona, 1989. Editorial Sintés. 2ª. Edición. P 179.

COSTA, B. Pedro. Manual de Cunicultura. Barcelona, 5<sup>ta</sup> Edición. 1989. P. 189.

GALLEGO, L. y RÍOS, J. Utilización de Harina de Forraje de Habas (*vicia faba L.*) como Sustituto Parcial de un Alimento Balanceado en la Ceba de Conejos. Medellín, 1996. P. 88. Tesis (Zootecnia). Universidad de Antioquia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

GÓMEZ, O, J. y RAMÍREZ, T, C. Evaluación Productiva y Reproductiva de una Explotación Mixta de Conejos. Medellín, 1994. P. 128. Tesis (Zootecnia). Universidad de Antioquia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

GONZÁLEZ, O, J. y LOPERA, A, W. Utilización de Tres Niveles de Harina de Yuca (*Manihot esculenta*) como Reemplazo Parcial del Alimento Balanceado en la Etapa de Ceba de Conejos. Medellín, 1995. P. 111. Tesis (Zootecnia). Universidad de Antioquia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.



LEBAS, F . et al El Conejo: Cría y patología. Roma 3<sup>ra</sup> Edición. 1987.

MUÑOZ H, R. y VALLEJO R, D. Utilización de Tres Niveles de Nacederos (*Trichantea gigantea*) como Reemplazo del Alimento Balanceado en la Ceba de Conejos. Medellín, 1995. P. 82. Tesis (Zootecnia). Universidad de Antioquia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

OSSA, S.G. Elementos Básicos de la Estadística en la Producción Pecuaria. Montería, 1991. Taller Gráfico del Caribe. P. 205.

QUINTERO, V. Evaluación de Leguminosas Arbustivas. En: Archivos de Zootecnia. Vol. 5. No. 3. 1993. P. 1 – 7.

RUÍZ P, L. El Conejo. Manejo, Alimentación y Patología. 4<sup>a</sup> Edición. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, 1990. P. 192.

SANFORD, J. C. El Conejo Doméstico. Editorial Acribia. Zaragoza, 1991. P. 270.

TEMPLETON, S. T. Cría del Conejo Doméstico. XXIV Reimpresión. Cia. Editorial Continental, S.A. de C.V. México, 1992. P. 255.

VALLEJO O, E. Tesis, Evaluación de Diferentes Niveles de Harina de Guandul (*Cajanus cajan*) en la Alimentación de Conejos Durante la Etapa de Ceba. Medellín Colombia. 1995.

ANEXOS

# ANEXO 1

## UBICACIÓN DEL PROYECTO



## ANEXO 2

### ANEXO 3

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MEDELLÍN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL  
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN ANIMAL

Informe no. 21061  
Fecha: 5/12/2000

#### RESULTADOS DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

Nombre del interesado: NANCY BARRERA  
Tipo de muestra: Harina de semilla de Guandul

Humedad	% 4.60
Materia seca	% 95.40
Cenizas	% 3.75
Extracto etéreo	% 1.70
Proteína bruta	% 17.60
Fibra cruda	% 13.40
Extracto libre de nitrógeno	%
Fibra en detergente neutro	%
Fibra en detergente ácido	%
Lignina	%

Fósforo (%)
Calcio (%)
Magnesio (%)
Cobalto (ppm)
Sodio (ppm)
Hierro (ppm)
Manganeso (ppm)
Cobre (ppm)
Zinc (ppm)
Azufre (%)
Cloruros (%)

N.N.P. (%)	
Nitratos (ppm)	
Peróxidos (meq.oxígeno/Kg nta)	
Energía bruta (Cal/gr.)	4171.16
Almidones (%)	
Ácidos grasos oleicos (%)	

Digestibilidad in vitro de la materia Seca % (celulosa)
Digestibilidad de la proteína en Pepsina 0.002%
Solubilidad de la proteína en KOH 0.2%
Ureasa
Ácido láctico

#### OBSERVACIONES:

Resultados expresados en base tal cual  
Factor de conversión para la proteína 6.25

Departamento de Producción Animal

Medellín

DANIEL MORA  
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
Jefe de Laboratorio

## ANEXO 4

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MEDELLÍN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL  
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN ANIMAL

Informe no. 21062  
Fecha: 5/12/2000

### RESULTADOS DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

Nombre del interesado: NANCY BARRERA  
Tipo de muestra: Concentrado Comercial

Humedad	% 12.80
Materia seca	% 87.20
Cenizas	% 8.10
Extracto etéreo	% 3.80
Proteína bruta	% 17.50
Fibra cruda	% 21.60
Extracto libre de nitrógeno	%
Fibra en detergente neutro	%
Fibra en detergente ácido	%
Lignina	%

Fósforo (%)
Calcio (%)
Magnesio (%)
Cobalto (ppm)
Sodio (ppm)
Hierro (ppm)
Manganeso (ppm)
Cobre (ppm)
Zinc (ppm)
Azufre (%)
Cloruros (%)

N.N.P. (%)	
Nitratos (ppm)	
Peróxidos (meq.oxígeno/Kg nta)	
Energía bruta (Cal/gr.)	3967.46
Almidones%	
pH (%)	
Ácidos grasos oleicos (%)	

Digestibilidad in vitro de la materia Seca % (celulosa)
Digestibilidad de la proteína en Pepsina 0.002%
Solubilidad de la proteína en KOH 0.2%
Ureasa
Ácido láctico

#### OBSERVACIONES:

Resultados expresados en base tal cual  
Factor de conversión para la proteína 6.25

Departamento de Producción Animal

Medellín

DANIEL MORA  
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

Jefe de Laboratorio

## ANEXO 5

### CONTROL DE PESO SEMANAL

Peso	U N I D A D	PESO INICIAL	1 <sup>ra</sup> SEMANA	2 <sup>da</sup> SEMANA	3 <sup>ra</sup> SEMANA	4 <sup>ta</sup> SEMANA	5 <sup>ta</sup> SEMANA	6 <sup>ta</sup> SEMANA
Tratamiento  T <sub>0</sub>	1	460	-	-	-	-	-	-
	2	490	750	840	1125	1280	1500	1840
	3	470	560	685	940	1250	1470	1670
	4	550	875	940	1125	1375	1530	1670
	5	480	655	750	940	1140	1310	1530
	6	470	715	840	1060	1260	1470	1600
T <sub>1</sub>	1	550	875	1060	1250	1500	1560	1875
	2	490	780	1000	1185	1435	1470	1810
	3	500	835	1030	1220	1455	1530	1720
	4	480	780	1000	1250	1470	1530	1780
	5	500	750	970	1155	1375	1410	2000
	6	550	840	1075	1250	1575	1580	1735
T <sub>2</sub>	1	490	1000	1280	1220	1440	1530	1840
	2	500	810	1090	1250	1470	1590	1935
	3	470	840	1185	1375	1500	1655	1970
	4	560	750	1000	1185	1375	1530	1780
	5	480	100	1250	1500	1625	1875	2030
	6	500	750	1030	1440	1590	1730	1875
T <sub>3</sub>	1	500	810	1090	1250	1500	1685	1840
	2	490	855	1090	1280	1500	1685	1875
	3	490	780	1000	1170	1440	1500	1810
	4	475	720	1000	1185	1500	1625	1720
	5	540	985	1220	1375	1690	1750	1970
	6	465	750	970	1125	1375	1500	1750

## ANEXO 6

### Peso y rendimiento en canal para los conejos por tratamiento

N° animal	Peso sacrificio	Peso canal (gr.)	Rendimiento (%)
T <sub>0</sub> - 1	1755	903.80	51.5
T <sub>0</sub> - 2	1840	931.04	50.6
T <sub>0</sub> - 3	1670	870.00	52.1
T <sub>0</sub> - 4	1670	848.30	50.8
T <sub>0</sub> - 5	1530	769.60	50.3
T <sub>0</sub> - 6	1600	816.00	51.0
T <sub>1</sub> - 1	1810	923.00	51.0
T <sub>1</sub> - 2	1780	941.60	52.9
T <sub>1</sub> - 3	2000	1003.60	51.8
T <sub>1</sub> - 4	1875	941.20	50.2
T <sub>1</sub> - 5	1720	897.80	52.2
T <sub>1</sub> - 6	1735	881.30	50.8
T <sub>2</sub> - 1	1840	951.30	51.7
T <sub>2</sub> - 2	1970	1004.70	51.0
T <sub>2</sub> - 3	1875	980.60	52.3
T <sub>2</sub> - 4	1935	1048.70	54.2
T <sub>2</sub> - 5	1780	913.00	51.3
T <sub>2</sub> - 6	2030	1071.80	52.8
T <sub>3</sub> - 1	1840	943.90	51.3
T <sub>3</sub> - 2	1875	956.20	51.0
T <sub>3</sub> - 3	1810	953.80	52.7
T <sub>3</sub> - 4	1720	894.40	52.0
T <sub>3</sub> - 5	1970	1022.00	51.9
T <sub>3</sub> - 6	1750	915.00	52.3