

UTILIZACIÓN DE LA HARINA  
DE MARALFALFA (*PENNISETUM  
PURPUREUM*) EN LA  
ALIMENTACIÓN DE CONEJOS  
NEOZELANDÉS (*ORYCTOLAGUS  
CUNICULUS*) DESDE EL DESTETE  
HASTA EL INICIO DE LA VIDA  
REPRODUCTIVA

—  
Hermenegildo Díaz Berrones

Pablo Rigoberto Andino Nájera

Richar Neboth Muyulema Erazo Abisa  
rimuer1@gmail.com

Julio Enrique Usca Méndez

Andrés Eduardo Tapia Barba

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS, RIOBAMBA, ECUADOR

Para citar este artículo:

Díaz, H., *et al.* (2019). Utilización de la harina de maralfalfa (*Pennisetum purpureum*) en la alimentación de conejos neozelandés (*Oryctolagus cuniculus*) desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*. Vol. VIII (19). doi: 10.31644/IMASD.19.2019.a01

## RESUMEN

Se evaluó el efecto de diferentes niveles de harina de maralfalfa (*Pennisetum purpureum*) (5, 10, 15 y 20%), en la alimentación de conejos neozelandés (*Oryctolagus cuniculus*) desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva, se trabajó con 4 tratamientos con 5 repeticiones para ser comparados con un tratamiento testigo. Se aplicó un diseño completamente al azar en arreglo combinatorio de dos factores, donde el factor A, fueron los niveles de harina de maralfalfa y el factor B, el sexo del animal. Los resultados de la presente investigación demuestran que la utilización de harina de maralfalfa suministrada a los conejos mejoran los parámetros productivos, lo que se refleja en una reducción de los costos y un incremento de la rentabilidad; observándose que al aplicar 20% de harina de maralfalfa, se registraron mejor peso final (4.51kg), mayor ganancia de peso (3.63kg) con un consumo total de alimento de 3.63 kg/MS (Materia seca); conversión alimenticia (4.20); peso a la canal (2.61kg) y rendimiento a la canal (58.53%).

### Palabras clave

*Harina de maralfalfa, alimentación, conejos neozelandés*

USE OF MARALFALFA (*PENNISETUM PURPUREUM*) FLOUR IN THE FOOD OF NEOZELANDÉS RABBITS (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*) SINCE THE DISSTATION UNTIL THE BEGINNING OF THE REPRODUCTIVE LIFE

— Abstract—

The effect of different levels of maralfalfa meal (*Pennisetum purpureum*) (5, 10, 15 and 20%), in the diet of New Zealand rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) from weaning to the beginning of the reproductive life, was evaluated. 4 treatments with 5 repetitions to be compared with a control treatment. A completely randomized design was applied in combinatorial arrangement of two factors, where the, factor A, were the levels of maralfalfa flour and the B factor, the sex of the animal. The results of the present investigation show that the use of maralfalfa flour supplied to rabbits improves the productive parameters, which is reflected in a reduction of costs and an increase in profitability, observing that when applying 20% of maralfalfa flour, better final weight (4.51kg), higher weight gain (3.63kg) with a total feed intake of 3.63 kg / ms (Dry matter) were recorded; feed conversion (4.20); weight to the carcass (2.61kg) and yield to the carcass (58.53%).

**Keywords**

*Maralfalfa flour, feeding, Zealand rabbits.*

Los conejos, al igual que otros animales, necesitan de una dieta balanceada entre energía, proteína, fibra, minerales y vitaminas para poder llevar a cabo sus funciones vitales, crecimiento, reproducción y producción. Existen factores que influyen en los requerimientos nutricionales de esta especie como la categoría, el estado reproductivo y el ambiente exterior en donde se alojan. Es por ello que el balance de nutrientes debe ser óptimo para cubrir los requerimientos diarios y obtener respuestas favorables en cuanto a su productividad. (1. ACPA, 2005 y Templeton, 2008. Un conejo debe comer diariamente el 15 % de su peso vivo, pero si tiene mayor apetito y come más, no es un problema (Grajales, 2002). La dieta base de los conejos se compone de heno (paja) a diario y alimento en pellets (conejin) con alto nivel nutricional para ellos y que no provoque ni un problema a la salud con el pasar de los años, además de tener agua siempre a disposición (Augustín, 2004). El peculiar sistema digestivo del conejo ha permitido alimentarlo con subproductos vegetales e industriales de todo tipo, siendo la harina de maralfalfa (*Pennisetum purpureum*) uno de ellos por su fácil digestión. La harina de marafalta contiene 70% de fibra, entre 9 y 12% de proteínas, 1.5% de grasas, hasta un 15% de agua en el momento del envasado, así como distintos minerales como potasio y ácido fosfórico (Muscarì, 2003). Además la harina de maralfalfa constituye un excelente suplemento proteico en raciones a base de cereales puesto que además de su alto contenido proteico aporta un importante porcentaje de lisina que complementa la carencia de los cereales normalmente usados en la alimentación animal (Cajamarca, 2006). En la presente investigación se demostró los beneficios de la harina de maralfalfa en la alimentación de conejos para llenar los requerimientos nutritivos necesarios en cada una de las fases de su desarrollo y de esa manera estimular la producción de esta especie que es muy prolifera y de gran importancia por la calidad de su carne o también para aprovechar su piel o las heces como abono para cuidar el medio ambiente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Localización y duración del experimento*

La presente investigación se desarrolló en las instalaciones del programa de especies menores, sección cunícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias (FCP) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), ubicada en el kilómetro 1 ½ de la panamericana sur en la ciudad de Riobamba, país Ecuador, durante 120 días de trabajo.

### *Unidades experimentales*

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 50 conejos neozelandés (*Oryctolagus cuniculus*) de 45 días de edad y con un peso promedio de 0.87 kg, de los cuales 25 fueron machos y 25 hembras. Se los alojó en jaulas de 0.5 x 0.5 x 0.4 m, en un número de 1 animal por jaula, en cada jaula se colocó un comedero y bebedero.

### *Tratamientos y diseño experimental*

En la presente investigación se trabajó con 4 tratamientos a base de los diferentes niveles de harina de maralfalfa, (5, 10, 15 y 20 %), para ser comparados con un tratamiento testigo. Se aplicó un diseño completamente al azar en arreglo combinatorio de dos factores, donde el factor A, son los niveles de harina de maralfalfa y el factor B, el sexo animal.

### *Procedimiento experimental*

El alimento se distribuyó de acuerdo a las formulaciones establecidas de los diferentes niveles de harina de maralfalfa correspondiendo a 5 % para el tratamiento T1, 10 % para el tratamiento T2, 15 % para el tratamiento T3 y 20 % para el tratamiento T4 y agua a voluntad. El control del peso de los animales se efectuó cada 15 días, hasta el peso final a los 120 días.

Al terminar el experimento (120 días de experimentación), los animales fueron pesados por última vez y conducidos a la sala de sacrificio en donde se registraron los datos de rendimiento a la canal.

La fórmula que se aplicó en la alimentación y el análisis fue calculado de la ración para la fase de destete hasta el inicio de la vida reproductiva de los conejos. Se realizó la limpieza y desinfección de las jaulas y de los equipos con Vanodine y Creso en proporción de 20 ml /10 litros de agua lo que se realizó por tres veces durante la experimentación.

Los animales fueron desparasitados interna y externamente a los 14 y 81 días con un desparasitante en polvo (Neguvón® Polvo) a más de curaciones con Eterol.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Comportamiento productivo de los conejos neozelandeses en base a los diferentes niveles de harina de maralfalfa*

El peso promedio inicial de los conejos neozelandeses al inicio del trabajo fue de 0.85 kg para el grupo control; 0.86 kg para el tratamiento T1 (0.5 %), 0.88 kg para el tratamiento T2 (10 %), T3 (15 %) y 0.89 kg en los conejos del tratamiento T4 (20 %) (Cuadro 1).

La valoración del peso final de los conejos neozelandeses, determinó diferencias altamente significativas ( $P < 0.001$ ) por efecto de la inclusión de diferentes niveles de harina de maralfalfa. Las respuestas más altas son apreciadas en el tratamiento T4 (20 %), con 4.51 kg y que desciende a 4.01 kg en los conejos del tratamiento T3 (15 %), posteriormente se registran las respuestas alcanzadas en el lote de conejos de los tratamientos T0 y T1 con 4.04 y 4.03 kg respectivamente (Cuadro 1). Es decir las respuestas más altas de peso final son registradas con la inclusión de mayores niveles de maralfalfa es decir (20 %). Al respecto Muscari (2003), afirma que la harina de maralfalfa contiene 70 % de fibra, entre 9 y 12 % de proteínas, 1.5 % de grasas, hasta un 15 % de agua en el momento del envasado y distintos minerales como potasio y ácido fosfórico. A mayor cantidad de proteínas, la harina tendrá una mayor capacidad de absorber el agua, el término «proteína» es vago, puesto que se refiere solamente al conocido grupo de los aminoácidos que totalizan 23 sustancias nutritivas.

**Cuadro 1.** Comportamiento productivo de los conejos neozelandeses en base a los diferentes niveles de harina de maralfalfa

Variables	Niveles de maralfalfa, %.					Efecto del sexo	
	T0 0	T1 5	T2 10	T3 15	T4 20	Machos	Hembras
Peso inicial, kg	0,85 b	0,86 b	0,88 c	0,88 c	0,89 a	0,87 a	0,88 a
Peso final, kg	4,04 b	4,03 b	4,36 c	4,01 b	4,51 a	4,21 a	4,17 b
Ganancia de peso, kg	3,19 b	3,17 b	3,47 c	3,13 b	3,63 a	3,35 a	3,29 b
Consumo de forraje, kg/MS	7,10 a	7,10 a	7,11 a	7,08 a	7,00 a	13,11 a	13,10 a
Consumo de balanceado, kg/MS	7,10 a	7,10 a	7,11 a	7,08 a	7,00 a	7,10 a	7,06 a
Consumo de alimento, kg/MS	20,16 a	20,20 a	20,32 a	20,12 a	20,11 a	20,20 a	20,16 a
Conversión alimenticia	5,27 a	6,37 a	4,52 c	6,36 a	4,20 b	5,42 a	5,26 a
Peso a la canal, kg	2,23 c	2,35 c	2,53 ab	2,37 c	2,61 a	2,38 b	2,45 a
Rendimiento a la canal, %	55,26 c	58,14 c	58,13 b	58,44 c	58,53 a	56,52 a	58,88 a
Costo por kilo de ganancia de peso, \$	0,75 c	0,75 c	0,81 c	0,75 b	0,84 a	0,79 b	0,78 a

También Veloz (2010) reportó valores al inicio de la vida reproductiva de 2778.80 y 2937.90 kg que corresponden a los animales que recibieron el balanceado con 16 y 8 % de harina de algas, y que son inferiores a los registros de la presente investigación. Así como Villacis (1999), reportó que los conejos californianos presentaron pesos finales de 2785 kg cuando recibieron alimento balanceado más la incorporación de estimulantes del crecimiento. Benavides (2001), reportó pesos finales que fluctuaron entre 2,939 kg y 2,975 kg al ser alimentados con balanceado que contenía 15 y 5 % de heces de codorniz (coturnaza).

El análisis estadístico del peso final de los conejos neozelandeses, reportó diferencias altamente significativas ( $P < 0.001$ ) por efecto del sexo del animal. El peso final de los conejos machos fue de 4.21 kg mientras que el peso de las conejas hembras fue de 4.17 kg, (Cuadro 1) es decir, los animales machos tienen mayor capacidad de absorber los nutrientes de la dieta lo que se refleja en su mayor peso al inicio de la vida reproductiva. Los resultados expuestos son superiores a los estimados por Veloz (2010), quien por efecto del sexo del animal registró que las hembras presentaron un mejor desarrollo corporal que los machos ya que los pesos promedio de los machos fue de 2786.75 kg mientras que para las hembras fue de 2921.40 kg.

En cuanto a la ganancia de peso, los valores medios de la ganancia de peso de los conejos reportaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.001$ ), por efecto de la inclusión en la dieta de diferentes niveles de harina de maralfalfa, estableciéndose por lo tanto las respuestas más altas en el lote de conejos del tratamiento T4 (20 %), con 3.63 kg, seguida de los reportes establecidos en los conejos del tratamiento T2 (10 %), con registros de 3.47 kg. Además la ganancia de peso alcanzada en los conejos del tratamiento T1 y grupo control fueron de 3.17 y 3.19 kg respectivamente, mientras que las respuestas más bajas fueron reportadas en los conejos del tratamiento T3 (15 %), con 3.13 kg. Estos resultados muestran que la mayor ganancia de peso es alcanzada con mayores niveles de harina de maralfalfa adicionada al alimento balanceado de los conejos desde el destete hasta el inicio de la fase reproductiva (Cuadro 1).

Al respecto Hurtado y Romero (1999) manifiestan que, dentro de las especies de animales subutilizadas, el conejo está teniendo cada vez mayor importancia, ya que es un productor eficiente de proteína y posee características que lo hacen apto para la producción a pequeña y mediana escala. La producción de conejos debe ser considerada como una alternativa que permite satisfacer las necesidades actuales y futuras de alimentación de los sectores más pobres de

la población, tanto rural como urbana, principalmente en sistemas caseros de producción, donde los conejos pueden aportar cantidades razonables de carne.

La cunicultura representa una alternativa para producir proteína animal de excelente calidad y a bajo costo, sustentada en la alta eficiencia reproductiva del conejo. Debido a que una coneja adulta es capaz de producir 25,2 gazapos destetados anualmente, los cuales al ser llevados al sacrificio se traducen en 48,6 kg de peso vivo (PV) por coneja por año. Sin embargo, para mantener estos índices en países subdesarrollados se debe fortalecer las investigaciones en relación a la alimentación de esta especie en estas condiciones (Hurtado, 1999).

Los resultados de la presente investigación son superiores a los registros por Veloz (2010), quien al evaluar diferentes niveles de harina de algas registro ganancias de peso en promedio de 1669.60 g y 1712.30 g, cuando recibieron 8 % y 16 % de harina de algas. En otra investigación, Barrios (2010) reporta que al efectuar el estudio con alimentación de conejos, más la adición de microalgas marinas, determinó un promedio de ganancia de peso corporal que se encuentra dentro del rango fisiológico de la especie con respecto a su edad.

#### *Consumo de forraje, kg*

El consumo de forraje de los conejos no se vio afectado estadísticamente por el suministro de harina de maralfalfa ( $P > 0.05$ ), estableciéndose consumos entre 13.06 kg, que corresponden a los conejos del grupo control, hasta 13.21 kg, en el lote de conejos del Tratamiento T2 (10 %), que son los consumos más bajos y altos de la investigación. Así mismo se aprecia en los tratamientos T1, T3 y T4 respuestas de 13.10 kg, 13.03 kg y 13.12 kg. Es decir, numéricamente el mayor consumo de forraje se aprecia en los conejos a los que se adicionó en el balanceado 10 % de harina de maralfalfa. Lo que es corroborado por Irlbeck (2001), que indica que el conejo es un herbívoro estricto, posee un sistema de digestión con diversas particularidades que lo diferencian de las especies comúnmente producidas en nuestras latitudes. Este animal se encuentra clasificado como un fermentador de intestino posterior, que debido a su pequeño tamaño y su alta tasa metabólica, requiere de forrajes de alta calidad. En otra investigación, Brown (2000) reportó que el organismo de estos animales les dificulta almacenar grandes cantidades de fibra proporcionalmente a su peso, tal y como sucede con la vaca y el caballo. Además Dihigo (2005) menciona que sus características fisiológicas le permiten incluir diversas variedades de follajes de árboles y arbustos que se han utilizado con éxito en otras especies de animales.

La evaluación del consumo de forraje del conejo neozelandés no reportó diferencias estadísticas por efecto del sexo del animal, sin embargo, los resultados más altos en los conejos machos fueron de 13.11 kg en comparación de las hembras que reportaron 13.10 kg de consumo de forraje, es decir, los conejos machos tienen mayor capacidad de consumir y transformar el forraje en kilogramos de carne (Cuadro 1). Los valores reportados en la presente investigación son inferiores a los registrados por Veloz (2010) (8), quien al evaluar diferentes niveles e harina de algas reportó consumos de forraje en los 100 días de evaluación, entre 9.60 y 9.82 kg de forraje en materia seca.

Los valores medios reportados del consumo de forraje del conejo neozelandés, registró diferencias estadísticas, por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de harina de maralfalfa y el sexo del animal, estableciéndose los resultados más altos en el lote de conejas del tratamiento T2 (10 %H), con medias de 13.42 kg, mientras tanto que los resultados más bajos fueron reportados en los conejos hembras del tratamiento T3 (15 %H), con medias de 12,70 kg.

#### *Consumo de balanceado, kg*

El consumo promedio de balanceado del conejo neozelandés en la etapa fisiológica del destete hasta el inicio de la vida reproductiva no reportó diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Sin embargo, se aprecia cierta superioridad en las respuestas registradas por los conejos del tratamiento T2 (10 %), ya que reportaron resultados de 7.11 kg. Posteriormente se registraron los consumos de balanceado reportados en el grupo control y tratamiento T1 (5 %), que compartieron el valor de consumo de 7.10 kg, para los dos casos en estudio, a continuación se aprecian los resultados alcanzados en el tratamiento T3 (15 %), ya que las medias fueron de 7.08 kg. Además, las respuestas más bajas fueron registradas en los animales del tratamiento T4 (20 %), con respuestas de 7 kg, como se ilustra en el gráfico 1. Es decir que numéricamente los mayores consumos de balanceado más altos se consiguen al incluir en la dieta 10 % de harina de maralfalfa.

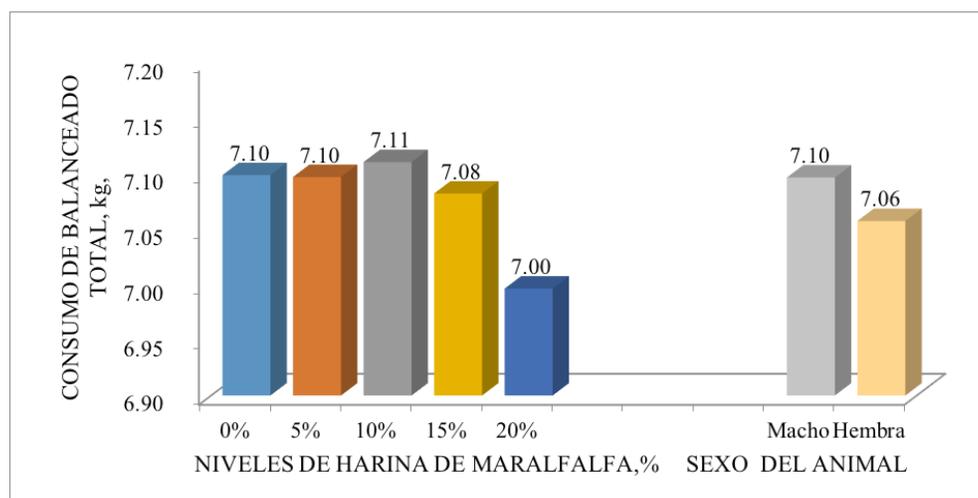
Las respuestas de la presente investigación en lo que tiene que ver con el consumo de balanceado son similares a los reportes de Zambrano y Castillo (1992), quienes al evaluar la harina de algodón en el alimento balanceado de conejos de engorde, reportaron el mayor consumo con la aplicación del 5 %, ya que las respuestas fueron de 10.09 kg de materia seca. Macías (2009), al utilizar la harina de algarrobo en sustitución parcial del maíz en la alimentación de conejos, registró el mayor consumo al adicionar 14 % de harina de algarrobo

con medias de 5.591 kg, que es un promedio bajo en relación a los resultados reportados en esta investigación.

El análisis del consumo de balanceado promedio reportado por los conejos neozelandeses alimentados con diferentes niveles de harina de maralfalfa no reportaron diferencias estadísticas por efecto del sexo del animal, sin embargo numéricamente se observa los reportes más altos en el lote de conejos machos ya que las medias fueron de 7.10 kg, en comparación de las respuestas registradas en las hembras que indicaron consumos de balanceado promedio de 7.06 kg, por lo tanto se aprecia de acuerdo a los resultados expuestos que el mayor consumo se establece en los animales machos (Cuadro 1). Las respuestas establecidas en la investigación son superiores a los reportados por Veloz (2010) (8), quien al evaluar diferentes niveles de harina de algas estableció que por efecto del sexo, las diferencias encontradas también fueron mínimas, por cuanto los machos consumieron 6.50 kg de balanceado en materia seca y las hembras 6.55 kg.

Al evaluar el consumo de balanceado, no se reportaron diferencias estadísticas entre medias, por efecto de la interacción entre los niveles de harina de maralfalfa y el sexo del animal, sin embargo de carácter numérico se aprecia las respuestas más altas en el lote de conejos hembras del tratamiento T2 (10 %H), ya que las medias fueron de 7.12 kg y que desciende a 7.11 kg en los conejos machos del tratamiento T1 (5 %M), con 7.11 kg, mientras tanto que los resultados más bajos fueron reportados en el grupo de conejos hembras del tratamiento T4 (20 %H), con medias de 6.91 kg.

**Gráfico 1.** Consumo de balanceado de los conejos alimentados con diferentes niveles de maralfalfa (5, 10, 15 y 20 %)



### *Consumo total de alimento, kg*

El consumo promedio total de alimento de los conejos neozelandeses desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva no reportó diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) por efecto de los niveles de harina de maralfalfa adicionado a la dieta, aunque estos numéricamente variaron por el consumo de alimento (Cuadro 1), alcanzando 20.32 kg, en el lote de conejos del tratamiento T2 (10 %), seguido de los resultados alcanzados en el lote de conejos del tratamiento T1 (5 %), con 20.20 kg, así como también desciende a 20.16 kg y 20.12 kg, registrado en los conejos del grupo control y tratamiento T3 (15 %). Mientras tanto, las respuestas más bajas fueron reportadas en los conejos del tratamiento T4 (20 %), con medias de 20.11 kg. Es decir que para que los conejos presenten un mayor consumo de balanceado, se requiere que en la dieta se adicione 10 % de harina de maralfalfa, ya que se demostró que existió una mayor preferencia por parte del animal. Las respuestas antes mencionadas son superiores a los reportados por Veloz (2010), quien al evaluar diferentes niveles de harina de algas registraron consumos que estuvieron entre 6.44 y 6.68 kg de materia seca, que corresponden a los animales que recibieron el alimento con 24 y 8 % de harina de algas.

Al respecto Brenes y Pontes (2007) mencionaron que el conejo tiene necesidad de una ración equilibrada que le aporte los nutrientes necesarios para el mantenimiento de su cuerpo, el crecimiento y la reproducción. Estos nutrientes son los carbohidratos, las grasas, la proteína, las vitaminas, los minerales y el agua. Los alimentos ricos en proteínas comprenden la cebada, avena, y harinas especialmente la maralfalfa, entre otros, estos alimentos contienen también grasas.

Los valores medios registrados por el consumo de balanceado de los conejos neozelandeses, al realizar el análisis de varianza no reportaron diferencias estadísticas por efecto del sexo del animal, sin embargo los conejos machos consumieron mayor cantidad en relación con los conejos hembras, por lo que los machos presentaron una mayor afinidad para consumir el balanceado, puede ser básicamente por presentar nutrientes que favorecieron la palatabilidad del mismo.

El consumo de balanceado promedio durante el periodo investigativo de los conejos neozelandeses, no reportó diferencias estadísticas entre medias, por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de maralfalfa adicionados a la fórmula diaria y el sexo del animal, sin embargo de carácter numérico se aprecia el mayor consumo en el lote de hembras del tratamiento T1 (10 %H), ya que los resultados fueron de 20.53 kg, mientras tanto que las respuestas más

bajas fueron establecidas en el lote de conejos machos y hembras del grupo control y tratamiento T<sub>3</sub> (0 %M y 15 %H), con medias de 19.97 kg y 19.78 kg.

### *Conversión alimenticia*

Las medias de la conversión alimenticia reportó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) por efecto de la adición de diferentes niveles de harina de maralfalfa incorporado en el balanceado (Cuadro 1). Se observó que cuando se utilizó 15 %, de harina de maralfalfa en el balanceado, se requirió una mayor cantidad de alimento para ganar 1 kg de peso; y que desciende a 5.27 en los conejos del grupo control, mientras tanto en el lote de conejos del tratamiento T<sub>4</sub> (20 %), de acuerdo a los reportes, se demandó menor cantidad de alimento, ya que la relación de conversión fue de 4.20, que resultan ser las respuestas más eficientes de la investigación, ya que se demuestra que mayores niveles de harina de maralfalfa adicionados a la alimentación los conejos presentan un mejor aprovechamiento del alimento suministrado diariamente.

Damero (2010), reportó que la mejor conversión alimenticia se registró en el grupo testigo y al utilizar 15 % de harina de algarrobo con  $4.32 \pm 0.457$  y  $4.72 \pm 0.367$  respectivamente; mientras tanto que la conversión más baja la registró la dieta con 10 % de harina de algarrobo, ya que las respuestas fueron de  $6.15 \pm 1.024$  y un coeficiente de variación de 16.65 %.

### *Costo por kilogramo de ganancia de peso*

Los valores medios reportados de la variable costo por kilogramo de alimento determinaron diferencias altamente significativas entre medias ( $P < 0.01$ ) por efecto de la inclusión de diferentes niveles de harina de maralfalfa a la dieta de los conejos neozelandeses, por lo tanto se aprecia que los resultados más altos fueron reportados en el tratamiento T<sub>4</sub> (20 %), ya que las medias fueron de 0.84 producir un kilo de carne y que desciende a 0,75 USD en los conejos del grupo control, T<sub>1</sub> (5 %) y T<sub>3</sub> (15 %). Es decir el mayor costo de producción de un kilo de carne fue registrada en los conejos alimentados con dietas a las que se incluyó mayores niveles de maralfalfa.

De acuerdo al sexo del animal se observan diferencias significativas en lo que tiene que ver con el análisis del costo por kilogramo de peso en los conejos neozelandeses verificándose que el costo mayor fue reportado en los conejos machos ya que se reportaron valores de 0.79, en comparación del peso alcanzado por las hembras que fue de 0.78, es decir que en los machos existe un mayor beneficio en cuanto se refiere al costo por kilogramo de ganancia de peso.

Los valores medios reportados por la variable costo por kilogramo de ganancia de peso de los conejos, no mostraron diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de harina de maralfalfa y el sexo del animal (Cuadro 2); sin embargo se aprecia el mayor costo en el tratamiento T4M y T4H al utilizar 20 %, de harina de maralfalfa, las respuestas fueron de 0.85 USD y 0.83 USD, mientras tanto que los resultados más bajos fueron registrados por los conejos alimentados con 5 y 15 % de harina de maralfalfa, con 0,75 USD.

**Cuadro 2.** Evaluación de las características productivas de los conejos neozelandeses con base en los diferentes niveles de maralfalfa (%), y el sexo del animal

Variables	Interacción nivel de maralfalfa (%), por sexo del animal									
	0M T0M	0H T0H	5M T1M	5H T1H	10M T2M	10H T2H	15M T3M	15H T3H	20M T4M	20H T4H
Consumo de forraje, kg/MS	12,87 c	13,25 b	13,30 b	12,91 bc	13,01 b	13,42 a	13,37 b	12,70 c	12,98 bc	13,25 b
Consumo de alimento, kg/MS	19,97 a	20,34 a	20,40 a	20,00 a	20,11 a	20,53 a	20,46 a	19,78 a	20,07 a	20,16 a
Conversión alimenticia	5,27 c	5,83 c	2,24 c	6,24 c	6,37 b	4,52 b	4,70 a	6,36 a	4,20 b	4,30 b
Costo por kilo de ganancia de peso, \$	0,76 d	0,75 d	0,75 d	0,75 d	0,82 b	0,80 c	0,75 d	0,75 d	0,85 a	0,83 ab

#### *Peso a la canal, kg*

Los resultados del peso a la canal de los conejos neozelandeses registraron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) por efecto de la inclusión en la dieta de diferentes niveles de harina de maralfalfa, observándose el mayor peso a la canal en el tratamiento T4 (20 %) con 2.61 kg. Mientras tanto que el resultado más bajo fue reportado en los conejos del grupo control con registros de 2.23 kg. Según Zaldivar (2015), en la producción de carne de conejo, el resultado económico queda muy influido por el índice de transformación, peso rendimiento a la canal de las estirpes que se explotan. Un índice bajo significa menos cantidad de alimento para ganar un kilogramo de peso vivo. El rendimiento implica que para un mismo peso en vivo la canal alcanza mayor peso y por lo tanto un valor más alto. Estos factores indican al cunicultor el control selectivo que debe aplicar a su ganado para incrementar el beneficio y le orientan respecto a la comercialización en cuanto a la conveniencia de vender en vivo o en canal, aludida anteriormente en el supuesto de que el cunicultor pueda escoger.

En los conejares de tipo industrial es esencial utilizar una ración bien equilibrada para conseguir una alta producción, la cual debe contener los principios nutricionales en cada una de las fases. En lo relacionado al peso a la canal de los conejos en la etapa del destete (45 días), hasta el inicio de la vida reproductiva, alimentados con diferentes niveles de harina de maralfalfa, reportaron diferencias estadísticas ( $P < 0.01$ ) por efecto del sexo del animal, estableciéndose las respuestas más altas en el lote de hembras con registros de 2.45 kg, en comparación del peso a la canal de los machos cuyas respuestas fueron de 2.38 kg, es decir, las hembras registraron mayores pesos a la canal (Cuadro 1). Estos resultados son superiores al ser comparados con los registros de Rodríguez (2012), quien al evaluar la utilización de proteína vegetal (Nupro) en la Alimentación de conejos Neozelandés desde el destete hasta el inicio de la reproducción, reportó que los conejos machos y hembras alcanzaron un peso a la canal de 1.63 y 1.69 kg respectivamente.

#### *Rendimiento a la canal, %*

El mejor rendimiento a la canal (RC) se obtuvo con los conejos que se alimentaron con 20 %, de harina de maralfalfa, ya que las medias fueron de 58.53 %; pero sin presentarse diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos. A continuación se aprecian los resultados en el lote de conejos del tratamiento T3, ya que las medias fueron de 58.44 %. Posteriormente, los rendimientos alcanzados en el tratamiento T1 y T2, con resultados de 58.14 % y 58.13 %, mientras tanto, los resultados más bajos fueron registrados por los conejos del grupo control con medias de 55.26 %. Es decir, los resultados de rendimiento a la canal numéricamente más eficientes se establecen al utilizar mayores niveles de harina de maralfalfa adicionada al balanceado. Al respecto, Roca (2015), indica que en el conejo, el rendimiento a la canal oscila entre el 50-65 %, estando motivada esta variación tan amplia por diversos factores como son el modo de expresión, ya que hay notables variaciones debido a la diversidad de definiciones de canal que existen en los distintos países y al peso vivo que se considere (en el matadero o en la explotación). A igual edad, las distintas razas y genotipos presentan RC diferentes, aumenta con la edad al sacrificio, dentro de un mismo genotipo, hasta un límite superior, variable según las razas. Con respecto al peso a la canal se ha encontrado un mayor RC en animales de crecimiento rápido que en animales de crecimiento lento.

Los resultados del rendimiento a la canal reportaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) por efecto del sexo del animal. En el Cuadro 1, se observa que en el lote de hembras se registran las respuestas más altas con medias de 58.88 %, en comparación de las respuestas expresadas en

los conejos machos y que fue de 56.52 %. Los resultados de la presente investigación son ligeramente inferiores a los determinados por Veloz (2010) (8), quien al realizar la evaluación de diferentes niveles de harina de algas en la alimentación de los conejos registró rendimientos a la canal de acuerdo al factor sexo de los animales de 62.16 % en hembras y de 62.27 % en machos.

#### *Evaluación Económica, USD*

Para la evaluación económica utilizando el indicador beneficio/costo se consideró la venta de los conejos a la canal. El mejor beneficio/costo de los conejos neozelandeses, se obtuvo al emplearse mayores niveles de harina de maralfalfa, es decir 20 %, (T<sub>4</sub>), ya que las respuestas son de 1.38; es decir que por cada dólar invertido se espera una rentabilidad del 38 % y que es superior a la reportada en el lote de conejos del tratamiento T<sub>2</sub> (10 %), con registros de 1.33 o una ganancia por dólar invertido de 33 %.

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las respuestas reportadas en la presente investigación demuestran que la adición de harina de maralfalfa suministrada a los conejos desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva mejoran los parámetros productivos. Lo anterior refleja una reducción de los costos y un incremento de la rentabilidad.

Los parámetros productivos del conejo neozelandés fueron obtenidos con la aplicación del 20 % de maralfalfa, ya que se registraron los mejores pesos finales (4.51 kg), con una ganancia de peso total de 3.63 kg, un consumo de alimento diario de 3.63 kg, de materia seca, una conversión alimenticia de 4.20; un peso a la canal de 2.61 kg y un rendimiento a la canal de 58.53%.

Los resultados mostraron que los conejos machos demuestran mayor peso final y conversión alimenticia (5.42) que los conejos hembras.

La mayor rentabilidad económica fue de 1.38 para los conejos del tratamiento T<sub>4</sub> (20 %), es decir que por cada dólar invertido se espera una ganancia del 38 % que supera ampliamente los márgenes alcanzados en otras actividades y sobre todo se tiene la ventaja de proporcionar al mercado carne de alta calidad con bajo contenido graso.

## REFERENCIAS

- ACPA.** (2005). Manejo y explotación del conejo. La Habana: ACPA. p. 25 – 30
- Augustín R.** 2004. Determinación de la edad óptima de destete en cuyes. Investigaciones en cuyes. *VII Reunión científica anual, APPA*. Lima, Perú. Edit INIA-CIID. p. 51, 89.
- Barrios V.** (2010). *Caracterización toxicológica de las macroalgas marinas Hypnea spp y Sargassum spp para la futura utilización en la alimentación y la salud animal como humana*. Edit Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria CENSA. Departamento de Farmacología y Toxicología. La Habana p. 45-56.
- Benavides W.** (2001). Inclusión de diferentes niveles de coturnaza en la alimentación de conejos californianos en la etapa de crecimiento-engorde. p. 41-68.
- Brenes A., Brenes P. and Pontes M.** (2007). Requerimientos nutritivos del conejo.
- Brown S.** 2000. Rabbit GI physiology and nutrition. Midwest bird and exotic animal hospital national house rabbit and vet information. Obtenido de <http://www.hrschicago.org/articleslay.html>
- Cajamarca D.** (2006). Utilización de la harina de lombriz en la alimentación de conejos es mejorados en la etapa de crecimiento – engorde. p. 23-24
- Damero C.** (2010). Sustitución parcial de la soya en la alimentación de conejos por diferentes niveles de harina de algarrobo en las fases de crecimiento engorde. p. 76 -79.
- Dihigo LE.** (2008). Avance en los estudios de fisiología digestiva del conejo en Cuba con el uso de fuentes de alimentos no tradicionales. *Consideraciones fisiológicas*. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas, La Habana. Disponible en [http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/encuentros/viii\\_encuentro/luise.htm](http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/encuentros/viii_encuentro/luise.htm)
- Grajales H., Guzmán J. and Castaño M.** (2002). *Manual Agropecuario Biblioteca del Campo*. sn. st. Colombia. Edit. Quebecor World Bogota S.A. p. 299-301,307
- Hurtado E. and Romero R.** (1999). Efectos no genéticos sobre el comportamiento productivo de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) durante el crecimiento post destete. *Revista Fac. Ciencias Veterinarias UCV, Maracay Venezuela* (1): 139-142.
- Irlbeck, NA.** (2001). How to feed the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) gastrointestinal tract. *Journal Animal Science* 79:343-346.
- Lukefahr S. and P. Cheeke.** (1991). Rabbit project development strategies insubsistence farming system. Editor S. S. Branckaert. *World Animal Review a Quarterly Journal on Animal Health, Production and Products*. FAO (2): 69.
- Macías E.** (2009). Utilización de harina de algarrobo en sustitución parcial del maíz en la alimentación de conejos. p. 76 -79.
- Muscari J.** (2003). *Evaluación de gestaciones post partum y post destete en conejos*. ed. Turrialba, Peru. Edit. Limonales. p. 12-19.

- Rodríguez J.** (2012). Utilización de proteína vegetal (NUPRO) en la alimentación de conejos neozelandés desde el destete hasta el inicio de la reproducción. p. 55-62.
- Roca T.** (2015). Caracterización de la carne de conejo.
- Templeton G.** (2008). *Necesidades energéticas de los conejos. Cría del conejo doméstico*. Trad. José Luis de la Loma. México D.F. Continental. p. 15-19, 67, 13.
- Veloz D.** (2010). Utilización de diferentes niveles de harina de algas de agua dulce en sustitución de la soya en la alimentación de conejos californianos desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva. p. 44-59.
- Villacís I.** (1999). Evaluación de promotores de crecimiento y Probióticos en el crecimiento y engorde de conejos californianos y neozelandeses. p. 32-57.
- Zaldivar H.** (2015). Alimentación de la reposición de conejos.
- Zambrano P.** and Castillo G. (1992). Evaluación de la harina de algodón en el alimento balanceado de conejos de engorde.