

TITULO: Evaluación de la harina de piñón florido (*Gliricidia sepium*) para la alimentación del conejo en la etapa de crecimiento – ceba.

TITLE: Evaluation of the Blossoming Nut (*Gliricidia Sepium*) Meal to feed (fatten) rabbits in their growing stage.

AUTORES:

MsC. Odalys Figueredo Sánchez.

COAUTORES:

Dr. Yuri Freddy Peña Rueda

MsC. Esperanza Guerrero Bolmey

Dra. Amparo Isabel Camejo Gálvez

PAÍS: Cuba

RESUMEN:

Se realizó el experimento con el objetivo de evaluar la sustitución de harina de *Gliricidia sepium* en el pienso de conejo, algunos indicadores productivos durante la etapa de crecimiento – ceba. Se montó un diseño completamente aleatorizado con un arreglo factorial 4 x 2 (control y los niveles de sustitución parcial del pienso comercial por harina de piñón: 15, 30, 45% y ambos sexos), Se realizó el estudio fitoquímico y caracterización química a la harina, pienso y afrecho malta. Se determinó el peso parcial y final, ganancia media diaria y conversión alimenticia., aplicándose un análisis de varianza de clasificación doble. No se encontró diferencias significativas en la conversión en los diferentes tratamientos y si en la ganancia media diaria en la dieta ($p < 0.05$). El sexo no presentó diferencias significativas. Se obtuvo una buena ganancia de peso vivo y conversión hasta la sustitución del 30% en la dieta, que es económicamente factible.

PALABRAS CLAVES: CONEJO, GLIRICIDIA SEPIUM, ALIMENTACIÓN, PIÑÓN FLORIDO

ABSTRACT:

An experiment was carried out to evaluate the substitution of *Gliricidia Sepium*'s meal in rabbits's feed, and some productive indicators during the growing stage. A fully randomized design was made with a 4 x 2 factorial array, together with the phyto-chemical study and the chemical characterization of the meal, the feed and the bran malt. We also determined the partial and final weight, the average daily gain and the nutritional conversion, applying an analysis of double classification variance. No significant conversion differences were found in the different treatments; they were present, on the other hand, in the diet's average daily gain ($p < 0,05$). Sex showed no significant differences. We got noticeable

live weight and conversion gains to the substitution of 30 % of the diet, which is economically feasible.

KEY WORDS: RABBITS, GLIRICIDIA SEPIUM, FEEDING, FLORID PINION

INTRODUCCIÓN

La dirección del país ha tomado importantes medidas para favorecer la producción de distintas especies a pequeña escala. En la producción de conejos existen problemas, de los cuales Cuba no está exenta y es en la disponibilidad de alimentos, lo que ha traído como consecuencia el encarecimiento paulatino de los cereales y de la alfalfa de importación lo cual ha provocado la búsqueda de alternativas alimentarias en condiciones tropicales (Ponce de León, 1992).

El uso de recursos forrajeros localmente disponibles puede contribuir de manera decisiva al establecimiento de sistemas adecuados de producción cunícola para áreas rurales tropicales.

La elevada producción de biomasa vegetal en el trópico y la existencia de numerosas especies con alto potencial alimentario para animales herbívoros, incentiva la evaluación nutricional de estos recursos (González, et al 2000).

La *Gliricidia sepium* ha sido uno de los árboles más difundido debido a las múltiples opciones que ofrece su cultivo, esta especie produce biomasa comestible de alta calidad para los animales, madera muy resistente y leña de elevado poder calórico, además, contribuye a mejorar la fertilidad del suelo mediante el reciclaje de cantidades importantes de nitrógeno y otros nutrientes (González et al 1999).

La utilización de las harinas de follajes de leguminosas de buena calidad es una alternativa que podría sustituir parcialmente los concentrados comerciales y reemplazar a la alfalfa en dietas para conejos, lo cual se convierte en aspecto clave en países en desarrollo, ya que esto podría disminuir el costo de producción de la carne de conejo haciéndola más competitiva en el mercado.

Siendo objetivo de este trabajo evaluar el efecto de sustitución de la harina de piñón florido (*Gliricidia sepium*) para la alimentación del conejo en la etapa de crecimiento-ceba.

MATERIALES Y METODOS.

Ubicación del Experimento

El experimento se realizó en las áreas e instalaciones de la conejera que responde a la unidad "Álvaro Barba Machado" perteneciente a la Empresa Avícola de la Provincia Holguín.

Obtención de las hojas y elaboración de la Harina de *Gliricidia sepium*

La obtención de las hojas se realizó manualmente en el mes de diciembre, donde se utilizó una escalera para efectuar el corte con machete de los gajos (cinco cortes), luego se procedió al secado durante 72 horas, ocurrió completamente la deshidratación y desprendimiento de las hojas del tallo con gran facilidad, se colocó una manta para recogerlas y darles 48 h más de sol, de 10 a.m. - 1.00 p.m.; para completar el secado uniforme con movimientos periódicos manuales. El follaje seco fue introducido en sacos bien cerrados para luego ser molido y se obtuvo la harina, a la cual se le realizó el estudio fitoquímico y caracterización química de la misma (Anexo 1, foto1). Los análisis químico de los alimentos utilizados, se efectuaron en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov según la AOAC (1980), (tabla 1).

Tabla 1. Composición química relativa de los alimentos utilizados.

Alimentos	UM	MS	PB	FB	Ceniz.	Ca	P	Mg	MS
Harina de Gs.	%	93.65	21.35	18.93	4.99	1.99	0.22	1.96	93.65
Afrecho Malta	%	95.24	19.98	16.87	5.38	1.23	0.67	1.23	95.24
Pienso Industrial	%	94.45	17.00	3.25	4.38	1.0	0.6	1.34	94.45

Para el tamizaje fitoquímico se tomó una muestra homogénea de la harina de *Gliricidia sepium* y se llevó al laboratorio de control de la calidad donde se identificaron los siguientes metabolitos según Metodología del MINSAP (1992).

- Alcaloides - Método: Ensayo de Mayer.
- Quinonas - Método: Ensayo de Borritrager.
- Cumarinas - Método: Ensayo de Baljet.
- Aceites Esenciales - Método: Ensayo de Sudan.
- Azúcares Reductores - Método: Ensayo de Benedict.
- Saponinas - Método: Ensayo de Espuma
- Fenoles y taninos - Método: Ensayo de Cloruro - Férrico
- Aminoácidos - Método: Ensayo de la Ninhidrina
- Flavonoides - Método de Shinoda.

Elaboración de las dietas experimentales

En la elaboración de las dietas experimentales se realizó la peletización obteniendo un pellets entre los 3,5 y 5,0 mm. Se utilizó la mezcla del 60% de pienso industrial más 40 % de afrecho malta, alimento que consumió el grupo control que se corresponde con la dieta que recibían todas las categorías en la conejera y a la cual se le fue sustituyendo el 15, 30 y 45 % con la harina de *Gliricidia sepium*(HG) en los tratamientos. (Anexos, Foto 2,3 y 4).

Procedimiento Experimental

En la realización del experimento se contó con 64 animales (32 machos y 32 hembras) de la raza Chinchilla con un peso inicial de 656 ± 7.06 g a los 35

días. Los conejos de ambos sexos fueron alojados en 16 jaulas, desinfectadas previamente, sometiéndolos a una semana de adaptación a partir de los 30 días. Los animales fueron distribuidos de forma aleatoria según el siguiente esquema (Fig. 1).

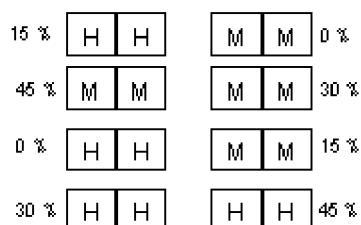


Figura 1 Esquema de distribución de los animales por tratamientos

Diseño Experimental

Se empleó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial (4X2) donde se estudian los efectos de cuatro dietas (0, 15, 30, 45 % de sustitución de HGs) y del sexo. Para el procedimiento de los datos se utilizó el paquete estadístico Statistic Versión 4.3 Stat Soft (1998), donde se aplicó un análisis de varianza clasificación doble. Para la normalidad de los datos se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov y para la uniformidad de las varianzas la prueba de Bartlett. La diferenciación de las medias fue mediante la prueba de Duncan (1955).

Tratamientos

Para evaluar la respuesta productiva se realizó un montaje de cuatro tratamientos que consistieron en sustituir porcentajes del alimento concentrado constituido por la Mezcla de Pienso Industrial(PI) más Afrecho Malta (AM) por la harina de *Gliricidia sepium* (HG), (tabla 2).

Tabla 2. Porcientos de los alimentos por tratamiento

Nro. de tratamientos	Alimentos	Nro. de Animales.
1	PI - 60% + AM - 40%	16
2	PI + AM - 85% Gs - 15%	16
3	PI + AM - 70% Gs - 30%	16
4	PI + AM - 55% Gs - 45%	16

Los animales se distribuyeron a razón de cuatro animales por jaula juntos hembras y macho. Los alimentos se suministraron diariamente por la mañana (7:00 a.m.) en comederos tolva y el suministro de agua fue permanente, mediante tetinas automáticas niqueladas, ubicadas en la malla al fondo de la jaula. Se tomó una muestra de cada uno de los tratamientos peletizados y se le realizó el estudio químico (tabla 3).

Evaluación de la harina de piñón florido (*Gliricidia sepium*) para la alimentación del conejo en la etapa de crecimiento – ceba.

Tratamiento	UM	MS	PB	FB	Ceniz.	Ca	P	Mg
1	%	94,45	17,60	9,00	2,97	2,71	0,72	1,40
2	%	93,79	17,85	10,55	3,55	2,18	0,75	1,99
3	%	94,14	18,90	12,00	3,65	2,26	0,69	1,40
4	%	94,00	19,55	13,47	3,61	2,63	0,77	3,10

Tabla 3. Composición Química relativa de cada uno de los tratamientos.

En base al consumo medio y el aporte de los alimentos utilizados (tabla 4) se le realizó un balance de los nutrientes de la dieta experimental donde se calculó los requerimientos para conejo conforme a la NRC de 1997 así como el consumo real de nutrientes durante la etapa experimental según la dieta aplicada a los conejos en crecimiento – ceba y se tuvo en cuenta el 7% de su peso vivo en base seca.

Tabla. 4 Aportes de las dietas utilizadas en 100g de alimento.

Tratamiento	Dietas	MS(g/día)	PB(g/día)	FB(g/día)
1	Pienso – 60% + Afrecho Malta – 40%	94,77	17,24	9,27
2	Mezcla – 85% + Gs - 15%	94,60	17,85	9,87
3	Mezcla - 70% + Gs - 30%	94,44	18,48	11,47
4	Mezcla - 55% + Gs - 45%	94,26	19,09	13,06

Durante todo el experimento se pesó diariamente la oferta y el rechazo del alimento, así como un pesaje inicial, un pesaje parcial con una frecuencia cada 14 días, a los 35, 42, 56, 70, 84, 98 días de los animales. Se realizaron con una báscula Salter de 5kg de peso máximo. (Anexos, Foto 5). Se evaluó la conversión, ganancia media diaria .y cuando los animales alcanzaron los 98 días de edad, se procedió al sacrificio.

El análisis económico se realizó determinando los precios de las materias primas que se utilizaron en las dietas, el costo de la alimentación de los diferentes tratamientos, se tuvo en cuenta el consumo promedio que realizaron los animales durante los 63 días que duró el experimento, la relación alimento consumido (Kg.) /carne (Kg.), salario del personal vinculado a la producción, con lo cual se elaboró una ficha de costo y se realizó el análisis de la relación costo / beneficio por tratamiento.

RESULTADOS DEL TRABAJO

Análisis de los resultados químico y fitoquímico realizados a la harina de *Gliricidia sepium*

Los datos químicos obtenidos en base seca con valores de 21.35, 18.93 y 4.99% de proteína bruta, fibra bruta y ceniza respectivamente; similares a los realizados a la harina de *Gliricidia sepium* por Pedraza (1994), Pérez (2000).

El estudio fitoquímico realizado a la harina de *Gliricidia sepium* mostró la presencia ligera de esteroides, saponinas, aminoácidos, flavonoides y taninos y la ausencia de cumarinas, otros alcaloides, quinonas, aceites esenciales (AE) y azúcares reductores. De estos compuestos es de destacar los taninos y los fenoles que pueden constituir factores antinutricionales pero su concentración disminuye con la deshidratación de la hoja coincidiendo con García (2003) y Savon (2004) quienes plantean que de todas las vías señaladas para la inactivación de los taninos provenientes de plantas arbóreas, el secado solar constituye el procedimiento más práctico cuando se requiere utilizar grandes cantidades de forraje y de forma empírica ha sido utilizado en Sudamérica y Centroamérica con el objetivo de aumentar la palatabilidad de la biomasa comestible de *Gliricidia sepium*.

Respuesta productiva

La ganancia de peso vivo alcanzó el mayor valor en el grupo control, superando en solo 12 gramos a la del tratamiento 2. El menor peso vivo promedio se obtuvo en el tratamiento 3. (tabla 5). Este resultado indica que el crecimiento y el consumo de alimento no fueron afectados cuando se sustituyó hasta el 30% por la harina de *Gliricidia sepium*; esto pudo ser posible por los valores de proteína y fibra aportado por la ración; la proteína es un factor decisivo en la ganancia de peso vivo, así como el contenido de la fibra resulta importante para la digestibilidad y el buen funcionamiento del organismo animal.

Tabla 5 Efecto de los tratamientos en el peso a diferentes edades (g)

Tratamiento	Días					
	35	42	56	70	84	98
1	651	1033	1387	1688 ^a	1898 ^a	2097 ^a
2	664	1006	1356	1679 ^a	1926 ^a	2085 ^a
3	649	967	1332	1645 ^{a b}	1871 ^a	2001 ^a
4	662	960	1291	1535 ^b	1731 ^b	1765 ^b
ES	4,1	21,7	32,3	48,8	46,6	51,5
Significación	ns	ns	ns			

ns: No hay diferencia significativa para $p < 0.05$

Los pesos alcanzados en estos tratamientos a los 98 días son superiores a los reportados por Ponce de León(1994), Batista(2000) y Gómez(2003) donde los pesos oscilaron entre 1650g y 1976g en conejos F1(N. Zelandia Blanco x Semigigante Blanco). (Anexos, Foto 6, 7, 8 y 9).

En toda la etapa analizada desde los 35 a los 98 día de edad no se encontró diferencias significativas para $p < 0.05$ en la ganancia media diaria entre el control, 15% y 30% respectivamente, los que a su vez si difieren del 45%. En cuanto a la conversión de alimento en carne en pié producida, entre los primeros tres tratamientos (control, 15, 30%) no hubo diferencias significativas y al mismo tiempo difieren del tratamiento cuarto (45%). (tabla 6). Es de considerar que los altos índices de ganancia media y de conversión, pudo deberse a una buena digestibilidad de las dietas peletizadas, así como la transformación de éstas dietas en producto animal.

Al analizar el comportamiento productivo de los animales donde se relacionó el sexo y las dietas (tabla 7); se pudo comprobar que no hubo diferencias significativas para $p < 0.05$ entre los dos sexos, durante el crecimiento, aunque los animales machos, finalizaron el período de evaluación con un peso 58 gramos/animal superior a las hembras.

Tabla 6. Efecto de las dietas en la ganancia media diaria (g).

GMD						Conversión (g)
Tratamiento	Edad (Días)					Período
	35-42	35-56	35-70	35-84	35-98	
1	54,1	35,8 ^a	29,3 ^a	25,1 ^a	22,1 ^a	3,60 ^a
2	48,9	32,9 ^a	29,1 ^a	26,5 ^a	22,9 ^a	3,62 ^a
3	46,1	32,5 ^a	28,2 ^a	24,9 ^a	21,4 ^a	3,77 ^a
4	48,2	28,4 ^b	24,2 ^b	21,2 ^b	17,5 ^b	4,11 ^b
ES	2,67	1,54	1,40	0,96	0,82	0,056
Significación	ns	*	*	*	*	*

*Por columna letras desiguales indican diferencia significativa ($p < 0.05$).

Tabla 7. Efecto del sexo en el peso a diferentes edades (g)

Sexo	Edad (Días)					
	35	42	56	70	84	98
Hembra	660	1014	1350	1636	1865	1931
Macho	655	995	1333	1603	1881	1989
ES	2,82	5,3	2,8	4,3	2,94	6,41
Significación	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns: No hay diferencia significativa para ($p < 0.05$)

La sustitución parcial del pienso industrial en un 15% y hasta el 30% no afecta los pesos de la coneja a partir de los 70 día hasta los 98 día No se observó efecto significativo ($p < 0.05$) del sexo para la GMD y la conversión en los tratamientos en estudio (tabla 8).

Tabla 8. Efecto del sexo en la ganancia media diaria (GMD) y la conversión.

Sexo	GMD					Conversión
	Edad (Días)					(g)
	35-42	35-56	35-70	35-84	35-98	Periodo
H	50.1	32.8	28.4	24.8	22.1	3.87
M	48.9	32.4	28.0	25.1	22.4	3.90
ES	1.8	1.09	0.99	0.68	0.58	0.125
Significación	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns: No hay diferencia significativa ($p < 0.05$)

Los animales mantuvieron un comportamiento normal y clínicamente reflejaron un buen estado de salud. En las necropsias realizadas no hubo alteraciones que estuvieran relacionadas con la alimentación a la que estuvieron sometidos los animales durante el experimento; se obtuvieron canales y órganos con buen desarrollo, consistencia y color. (Anexos, Foto 10)

De las dietas evaluadas la de mejor resultado fue la del grupo control con 3,60 kg de concentrado/ 1kg de carne producido, seguido por la sustitución del 15 y el 30% de HGs. (tabla 9)

Tabla 9. Ficha de costo de los animales en ceba.

Indicadores	0%	15%	30%	45%
Elementos de Gastos	XXX	XXX	XXX	XXX
Saldo inicial				
(Valor de los Animales).	171,50	175,00	171,50	175,00
Harina de <i>Gliricidia sepium</i>	0,00	0,83	1,36	1,99
Pienso Comercial	16,28	14,13	11,80	9,78
Energía	0,24	0,27	0,35	0,42
Salario básico	13,23	13,23	13,23	13,23
Salario Comp. (9,09)	1,20	1,20	1,20	1,20
Seguridad Social (12 %)	1,59	1,59	1,59	1,59
Depreciación	0,82	0,82	0,82	0,82
Gastos indirectos (administración).	0,25	0,31	0,35	0,37
Medicamentos	0,42	0,42	0,42	0,42
Gastos totales.	205,53	207,8	202,62	203,82
Ingresos.	XXX	XXX	XXX	XXX
-Venta de animales	550,20	534,89	513,34	452,32
Relación Beneficio/costo.	2,68	2,57	2,53	2,21
Prod. de carne en Pie (Kg)	31,46	31,28	30,02	26,48
Costo /Kg. de carne en Pie.	6,53	6,64	6,75	7,73
Costo / peso.	0,37	0,38	0,39	0,45

En el caso de la moneda libremente convertible a medida que se incrementaba la sustitución de la harina de *Gliricidia sepium* disminuían los gastos, siendo éste el aspecto de mayor interés dado que, aunque se retarde el peso al sacrificio con respecto a cuando se utiliza mayores niveles de inclusión de piensos comerciales, se ahorra considerablemente esta moneda. A medida que se aumentó la sustitución se ahorró 0,02 centavos por cada 15% de sustitución, por cada kg de carne producida se tiene el mayor ahorro donde se sustituyó el 45% por HGs de 8,0 centavos/kg carne producida.

CONCLUSIONES

- La sustitución hasta el 30% de la HGs en la dieta permiten alcanzar buena ganancia media diaria con un buen peso al sacrificio y rendimiento de la canal en la etapa crecimiento-ceba, que es económicamente factible.
- El sexo no influye en el crecimiento y calidad de la canal hasta el peso del sacrificio de los 98 días.

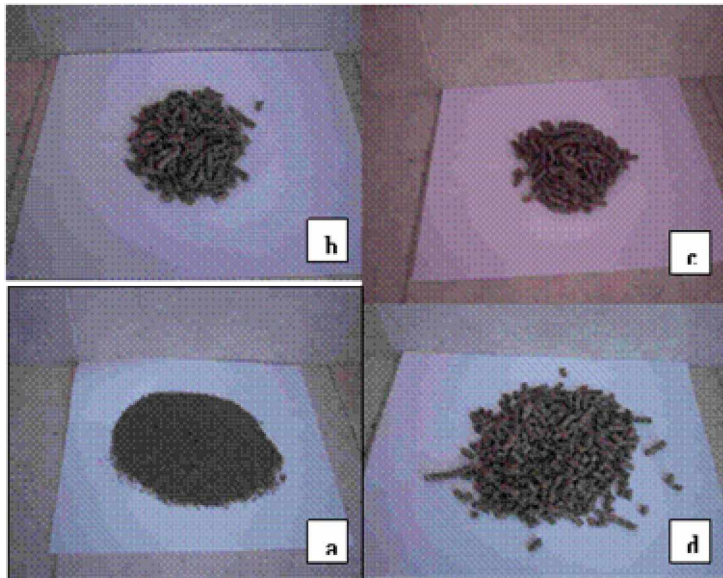
BIBLIOGRAFÍA

1. AOAC. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. Washington: USA., 1980. 13 h.
2. Batista, L. S. Influencia de diferentes niveles de inclusión de *Leucaena leucocephala* en la alimentación del conejo. Granma; Universidad. 2000. 71 h. (Tesis en opción de Master al Título de Masteres Nutrición Animal.)
3. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Folleto Tamizaje Fitoquímico. Holguín; MINSAP, 1992. 3 h.
4. García, D. A. Principales factores antinutricionales de las leguminosas forrajeras. Forma de cuantificación. Estación Experimental "Indio Hatuey". Matanzas. 2003. 80h. (Tesis en opción al Título de Master en Pastos y Forrajes).

5. Gómez, J. Comportamiento productivo de conejos en ceba al utilizar dietas compuestas por harina de *Gliricidia sepium* y *Leucaena leucocephala* mezclada con harina de caña de azúcar. Granma, Universidad. 2003.70 h. (Tesis en opción al Título de Masters Nutrición Animal.)
6. González, C.; Díaz, J.; Vecchion Auce, H. Cambios de paradigma en la investigación con cerdos para enfrentar los nuevos retos de la producción. Congreso Venezolano Zootecnia. Guanare. 2000 [documento en línea]. <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/2/gonz132.htm> [Consultado: ene.2004].
7. González, E. Vieito; J.J. Suarez, J. Ramírez y F. Camina. Comportamiento de *Gliricidia sepium* utilizada como postes vivos en cinco localidades de la provincia Habana. **Rev. Pastos y Forrajes**(Camaguey) Vol.22 Nro. 2 Abril -Junio 14p.1999
8. NRC. Nutrient Requirements of Rabbbbit. 2. ed. rev. Washington, D.C: .National Academy of Science 1997.537p
9. Pedraza, R; Cervantes, Lilia; Pazos, M. Presencia de algunos factores antinuricionales en harina de follaje de *Gliricidia sepium* a diferentes edades de rebrote. **Rev de Producción Animal** (Camaguey) 8 (1):49-5, 1994.
10. Ponce de León Raquel. Alimentación: manual del Cunicultor. La Habana; Ediciones ACPA. ICA., 1992. 83 h.
11. Ponce de León Raquel. La Producción de carne de conejos: una alternativa que ayuda a optimizar el uso de recursos locales. ACPA (La Habana) 1: 49-51, 1994.
12. Suplementación con *Gliricidia sepium*; su efecto sobre el consumo voluntario de alimentos de bovinos en pastoreo en Cheapas: México2000. / E. Pérez... [et al. [Documento en línea]. <http://www.engormix.com/nuevo/prueba/colaboraciones.asp> [Consultado: ene. 2004]
13. Taller Internacional Silvopastoril Los árboles y arbustos en la ganadería '2004. (6.: 2004: Camagüey). Harinas de follajes tropicales: una alternativa potencial para la alimentación de especies monogástricas / Savón, Lourdes, Gutiérrez, Odilia, Scull, Idania. En: Memorias. Camagüey; Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, 2004. (Documento en soporte digital, CD).

ANEXOS

Grafico 1 a,b,c,d: Harina de piñon,Pienso peletizado con la sustitución del 15,30 y 45 % respectivamente.



Evaluación de la harina de piñón florido (*Gliricidia sepium*) para la alimentación del conejo en la etapa de crecimiento – ceba.

Grafico 2: Pesaje del conejo.



Grafico 3: Jaulas de los tratamientos; edad: 98 días



Foto 10. Muestras de las canales.



Evaluación de la harina de piñón florido (*Gliricidia sepium*) para la alimentación del conejo en la etapa de crecimiento – ceba.

DATOS DE LOS AUTORES

Nombre:

1. MsC. Odalys Figueredo Sánchez.

COAUTORES:

2. Dr. Yuri Freddy Peña Rueda
3. MsC. Esperanza Guerrero Bolmey
4. Dra. Amparo Isabel Camejo Gálvez

Correo:

1. ofiguredo@facing.uho.edu.cu

Centro de trabajo:

Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”. Ave XX Aniversario s/n. Piedra Blanca. CP 80100