



**“UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE *Canna edulis* (ACHIRA) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN–LACTANCIA”.**

**Principal autor:** <sup>1</sup> **Julio Cesar Tuquinga Satan**  
Facultad de Ciencias Pecuarias  
jctsatan@yahoo.com

**Coautor:** <sup>2</sup> **Marco Bolívar Fiallos López**  
Facultad de Ciencias Pecuarias  
marcofiallos@yahoo.es

**Coautor:** <sup>3</sup> **Santiago Fahureguy Jiménez Yáñez**  
Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias  
tiagofahu@yahoo.com

**Coautor:** <sup>4</sup> **Julio Enrique Usca Méndez**  
Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias  
juscamedez@yahoo.es

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Julio Cesar Tuquinga Satan, Marco Bolívar Fiallos López, Santiago Fahureguy Jiménez Yáñez y Julio Enrique Usca Méndez (2018): “Utilización de diferentes niveles de harina de *canna edulis* (achira) en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación–lactancia”, Revista Caribeña de Ciencias Sociales (marzo 2018). En línea:  
[//www.eumed.net/rev/caribe/2018/03/alimentacion-cuyes-lactancia.html](http://www.eumed.net/rev/caribe/2018/03/alimentacion-cuyes-lactancia.html)

**RESUMEN**

En el Programa de Especies Menores de la Granja Guaslán, del cantón Riobamba, en la provincia de Chimborazo, se utilizó diferentes niveles de harina de achira (10, 20, 30 %) en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación–lactancia, para ser comparados con un tratamiento testigo, se utilizaron 40 hembras con peso promedio de 1247 g, se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con 10 repeticiones y 1 hembra por Tratamiento. Los mejores resultados en el comportamiento productivo de las madres correspondieron a las variables peso post-parto, peso final y ganancia de peso (1406,50; 1459,30 y 207,90 g), respectivamente con la utilización del 20 %, de harina de achira, mientras en el comportamiento productivo de las crías, en las variables tamaño de camada, peso de las crías y peso de la camada al nacimiento, así como al destete no hubo diferencias significativas. La mayor rentabilidad se obtuvo con la inclusión del 20 % de harina de achira, alcanzando un beneficio/costo de 1,32. La utilización de harina de achira si influyó en el comportamiento productivo de estos semovientes. En conclusión se recomienda la utilización del 20 % de harina, en la alimentación de cuyes durante las etapas de gestación y lactancia, por reportar los mejores rendimientos productivos, menor costo de producción y mejor beneficio/costo.

**Palabras clave:**

Harina de achira, tamaño de camada, peso de las crías y peso de la camada al nacimiento

**ABSTRACT**

In the Program of Minor Species of the Guaslan Farm, of Riobamba canton, in the Chimborazo province, different achira flour levels (10, 20, 30 %) were used in the feeding of guinea pigs at the gestation – lactation stage to be compared to the control treatment. 40 females were used

with an average weight of 1247 g. A Completely at Random Design (DCA), with 10 replications and 1 female per Treatment were applied. The best results in the productive behavior of the mother corresponded to the postpartum weight, final weight and weight gain variables (1406.50, 1459.30 and 207.90 g). Respectively, the use of 20 % achira flour, while in the offspring productive behavior in the litter size, offspring weight and litter weight at birth as well at weaning, no significant different present. The best profitability was obtained with the inclusion of 20 % achira flour, reaching a benefit-cost of 1.32. The used of achira flour did exert an influence in the productive behavior of the stock. As a conclusion it is recommended to use 20 % achira flour in the feeding of guinea pigs, during the gestation and lactation stages because the best productive yields, minor production cost and a better benefit-cost are reported.

**Key words:**

Achira flour, litter size, weight of offspring and litter weight at birth

## 1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo productivo de la crianza de cuyes se originó hace muchos años atrás desde la época preincaica, siendo para los países andinos una fuente de alimentación. En nuestro país se han dedicado al manejo de esta especie por su aporte nutricional y sabor en la dieta alimentaria, seguido de esto se presenta dificultades para su crianza y aporte alimenticio de los cobayos.

Entre los inconvenientes que a menudo se presentan en la producción cuyícola, se relaciona directamente con la alimentación que se suministra a esta especie, por el hecho de que su ración es a base de forraje de campo, rastrojos de cosecha, y desperdicios de cocina, dando poca importancia a los requerimientos nutricionales que demanda esta especie, vinculadas a estos problemas se menciona el tipo de explotación en el que se maneja de forma extensiva o tradicional afectando directamente la producción de animal el cual repercute directamente en el beneficio económico de quien lo produce.

El costo que conlleva a la crianza de esta especie y el poco conocimiento de alternativas alimenticias que se puede ofrecer conjuntamente con el forraje diario complementado con algún tipo de concentrado, pero que no implique el aumento en el costo de producción, debido a que ha ocasionado poco interés en los productores dedicándose a otras actividades pecuarias. Las plantas andinas o forraje de campo son utilizados por productores para la alimentación de pequeñas especies como una estrategia alimenticia en épocas donde el forraje es escaso. La alimentación juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, ya que el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y reproducción.

Es así que la achira se perfila como un alimento de buena composición, para ser utilizada en la formulación de la dieta de cuyes, constituyéndose en una fuente alternativa al componente energético el cual clásicamente lo constituye el maíz contribuyendo a disminuir los costos de producción y evitando así la competencia con la alimentación humana (Ríos, M. 2015). La alimentación juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, ya que el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y reproducción.

Este presente trabajo investigativo tuvo como finalidad mejorar los parámetros productivos de cuyes en la etapa de gestación-lactancia, considerando que el cultivo de achira influye en la producción cuyícola y se convierte en una excelente alternativa, toda vez que sustituye al maíz como ingrediente en la elaboración de balanceado, cubriendo con el aporte de energía y calorías en la ración alimenticia de los cuyes, permitiendo abaratar los costos y mejorar las características productivas de esta especie en función de las bondades que nos brinda este producto, por lo señalado anteriormente se plantearon los siguientes objetivos: Evaluar el comportamiento reproductivo de las cuyas al ser alimentadas con harina de Achira en las

1. Ing. Zootecnista Especialista en Especies Menores
2. Ing. Zootecnista Magister en Medio Ambiente
3. Ing. Zootecnista Master en Agricultura sustentable
4. Ing. Zootecnista Master en Producción Animal

etapas de gestación – lactancia, Establecer el nivel óptimo de la harina de Achira (10, 20 y 30 %), cuando se utiliza en su alimentación diaria.

## **2. METODOLOGIA**

El trabajo de campo de la presente investigación se desarrolló en el Programa de Especies Menores “Granja GUASLAN” del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, el mismo que está ubicado en el kilómetro 6 vía Riobamba – Macas de la Parroquia San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. La duración del trabajo experimental fue de 115 días.

### **2.1 Unidades Experimentales**

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 40 cuyas de la línea mejorada con peso promedio de 1247,30 g, como también 4 machos con un peso promedio de 1500 g.

### **2.2 Materiales equipos e instalaciones**

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación fueron:

#### **Semovientes**

- 40 cuyas hembras
- 4 cuyes machos

#### **Materiales**

- 4 pozas de empadre 1.50 x 1.0 x 0.5m
- 40 pozas de 0.5 x 0.5 x 0.4.
- Alfalfa
- Alimento balanceado (con harina de achira)
- Sales minerales
- Desparasitantes
- Creso
- 40 Aretes de identificación
- Registro para el control productivo
- Triplex
- Plástico
- Gigantografía
- Escobas
- Palas
- Carretillas
- 40 comederos
- Materiales de oficina
- Botas de caucho
- Guantes
- Mandil

#### **Equipos**

- Equipo para limpieza y desinfección
- Equipo veterinario
- Computadora
- Cámara fotográfica
- Balanza

#### **Instalaciones**

Las instalaciones empleadas fueron la Granja de Especies Menores de la propiedad del MAGAP, ubicado a 6 km de la Ciudad de Riobamba.

1. Ing. Zootecnista Especialista en Especies Menores  
2. Ing. Zootecnista Magister en Medio Ambiente  
3. Ing. Zootecnista Master en Agricultura sustentable  
4. Ing. Zootecnista Master en Producción Animal

## A. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se trabajó con 3 tratamientos que corresponden a los diferentes niveles de harina de achira, (10, 20 y 30 %), para ser comparado con un tratamiento testigo, con 10 repeticiones y el tamaño de la Unidad Experimental fue de 1 cuya. Se trabajó bajo un Diseño Completamente al Azar, el modelo lineal aditivo es:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  = valor del parámetro en determinación

$\mu$  = media general

$\alpha_i$  = efecto de los tratamientos

$\epsilon_{ij}$  = efecto del error experimental

## B. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 1. Descripción del Experimento

El procedimiento se da a conocer, de manera seguida destacando cada uno de los aspectos de manejo.

- Recolección de la planta de achira con una edad de aproximadamente 4 meses.
- Secado y deshidratación de la planta de achira.
- Molienda de la planta de Achira.
- Elaboración del balanceado con los niveles establecidos de harina de achira (10, 20 y 30 %).
- Adecuación de las instalaciones para recibir a los animales de la investigación.
- Selección y compra de 40 cuyas de la línea mejorada, con un peso promedio de 1247 g y 4 cuyes de la misma línea con un peso promedio de 1500 g.
- Identificación de los animales mediante la utilización de aretes metálicos en la oreja izquierda.
- Ubicación en pozas de empadre de 2.0 x 1.0 x 0.4 m.
- Adaptación de los animales a las nuevas dietas e instalaciones, por aproximadamente 15 días.
- La etapa de empadre se realizó por el periodo de 16 días, en una densidad de 10 hembras y 1 macho.
- Para la etapa de gestación se ubicó en pozas individuales de 0.5 x 0.4 x 0.4 m, donde permanecerán en este lugar hasta cuando las crías tengan 15 días de haber nacido.
- El alimento se ofreció diariamente, a las 8:00 am, suministrando alfalfa en relación a sus requerimientos y el concentrado en una ración de 50 g diarios, y de acuerdo a las formulaciones establecidas, para la etapa de gestación - lactancia, además de suministrar agua a voluntad, procediendo a la toma de datos cada día, además del excedente, ya sea de forraje y concentrado, para determinar el consumo total de alimento.
- La recolección de datos se efectuó todos los días del trabajo investigativo, en una libreta, para su posterior tabulación.
- Finalmente se realizó la tabulación de toda la información obtenida.

### 2. Programa Sanitario

Previo al ingreso de los animales se realizó una limpieza del galpón, con su respectiva desinfección, en el que se empleó yodo y creso. Se realizó una desparasitación externa e interna y vitaminización inicial, mediante la utilización de talco en el cuerpo del animal (método de espolvoreo). Así el cambio de camas cada 15 días utilizando camas de cascarilla de arroz de la desinfección correspondiente.

1. Ing. Zootecnista Especialista en Especies Menores  
2. Ing. Zootecnista Magister en Medio Ambiente  
3. Ing. Zootecnista Master en Agricultura sustentable  
4. Ing. Zootecnista Master en Producción Animal

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### A. ANÁLISIS PROXIMAL DE LA HARINA DE ACHIRA

El análisis de la harina de achira, reporto los siguientes datos, para cada uno de los parámetros bromatológicos como son humedad 0,00 %, proteína 4,85 %, grasa 2,02 %, cenizas 14,48 % y fibra 24,20 %. Cuadro 1.

Según Ríos, M. (2015), al realizar el Estudio sobre la utilización de diferentes niveles de harina de achira (*Cannan edulis*), en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde, reporto el análisis bromatológico de la planta, con 13,38 % de humedad, 7,16 % de proteína, 1,31 % de grasa, 5,07 % de cenizas y 14,65 % de fibra. Valores que varían según el análisis obtenido en el presente estudio, esto se debe al estado fisiológico de la planta al momento del corte, tipo de suelo en el cual se cultivó el forraje, ubicación geográfica, entre otros, factores que tienen influencia al momento de realizar el análisis de la planta utilizada.

Cuadro 1. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE ACHIRA UTILIZADA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN-LACTANCIA

VARIABLE	VALOR
Humedad (%)	0,00
Cenizas (%)	14,48
Grasa (%)	2,02
Proteína (%)	4,85
Fibra cruda (%)	24,20

Fuente: Laboratorio de análisis químico agropecuario (AGROLAB), (2017).

#### B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS MADRES

Según los resultados obtenidos en la etapa de gestación – lactancia, por efecto de la utilización de distintos niveles de harina de achira en la alimentación de cuyes, se puede deducir la siguiente interpretación, que se reportan en el cuadro 2.

##### 1. Peso inicial, (g).

En el desarrollo del presente trabajo investigativo se utilizaron 40 cuyes hembras de la línea mejorada con un peso promedio de 1247,30 g, cuadro 2, los mismos que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar aplicando diferentes niveles (10, 20 y 30 %), de harina de achira, en una relación del 20 % de su requerimiento en base al concentrado y el 80 % de alfalfa.

##### 2. Peso posparto, (g).

Según el gráfico 1, se puede manifestar que los animales en estudio en lo referente a la variable peso pos parto de las cuyas, estas presentaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos con diferentes niveles de harina de achira cuadro 2, registrándose el peso más alto en el tratamiento T 20 %, de harina de achira con 1406,50 g, valor que difiere significativamente de los demás tratamientos, llegando al peso más bajo con el nivel T 30 %, de harina de achira con 1343,00 g.

1. Ing. Zootecnista Especialista en Especies Menores  
2. Ing. Zootecnista Magister en Medio Ambiente  
3. Ing. Zootecnista Master en Agricultura sustentable  
4. Ing. Zootecnista Master en Producción Animal

Cuadro 2. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS CUYAS ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE *Canna edulis* (ACHIRA) EN LA ETAPA DE GESTACIÓN-LACTANCIA.

Variables	Niveles de harina de achira (%)				E.E.	Prob.
	0	10	20	30		
Peso inicial, g.	1260,00	1237,00	1251,40	1240,80		
Peso postparto, g.	1370,44	b 1343,00	bc 1406,50	a 1337,67	c 8,20	0,001
Peso Final, g.	1437,60	a 1394,90	b 1459,30	a 1372,10	b 7,59	0,001
Ganancia de peso, g.	177,60	ab 157,90	b 207,90	a 131,30	b 13,01	0,001
Cons. Alfalfa, g MS.	5951,63	b 6000,61	b 6127,06	a 6122,08	ab 39,72	0,001
Cons. Concentrado, g.	3435,90	ab 3396,36	b 3480,42	a 3120,63	c 21,87	0,001
Total Cons. Alimento, g.	9387,53	b 9396,97	b 9607,48	a 9242,72	b 46,40	0,001
Fertilidad, %	90,00	a 90,00	a 100,00	a 90,00	a	
Prolificidad, %	322,00	a 300,00	a 34,00	a 322,00	a	

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P < 0.05).

Prob. Probabilidad.

EE. Error Estándar.

1. Ing. Zootecnista Especialista en Especies Menores
2. Ing. Zootecnista Magister en Medio Ambiente
3. Ing. Zootecnista Master en Agricultura sustentable
4. Ing. Zootecnista Master en Producción Animal

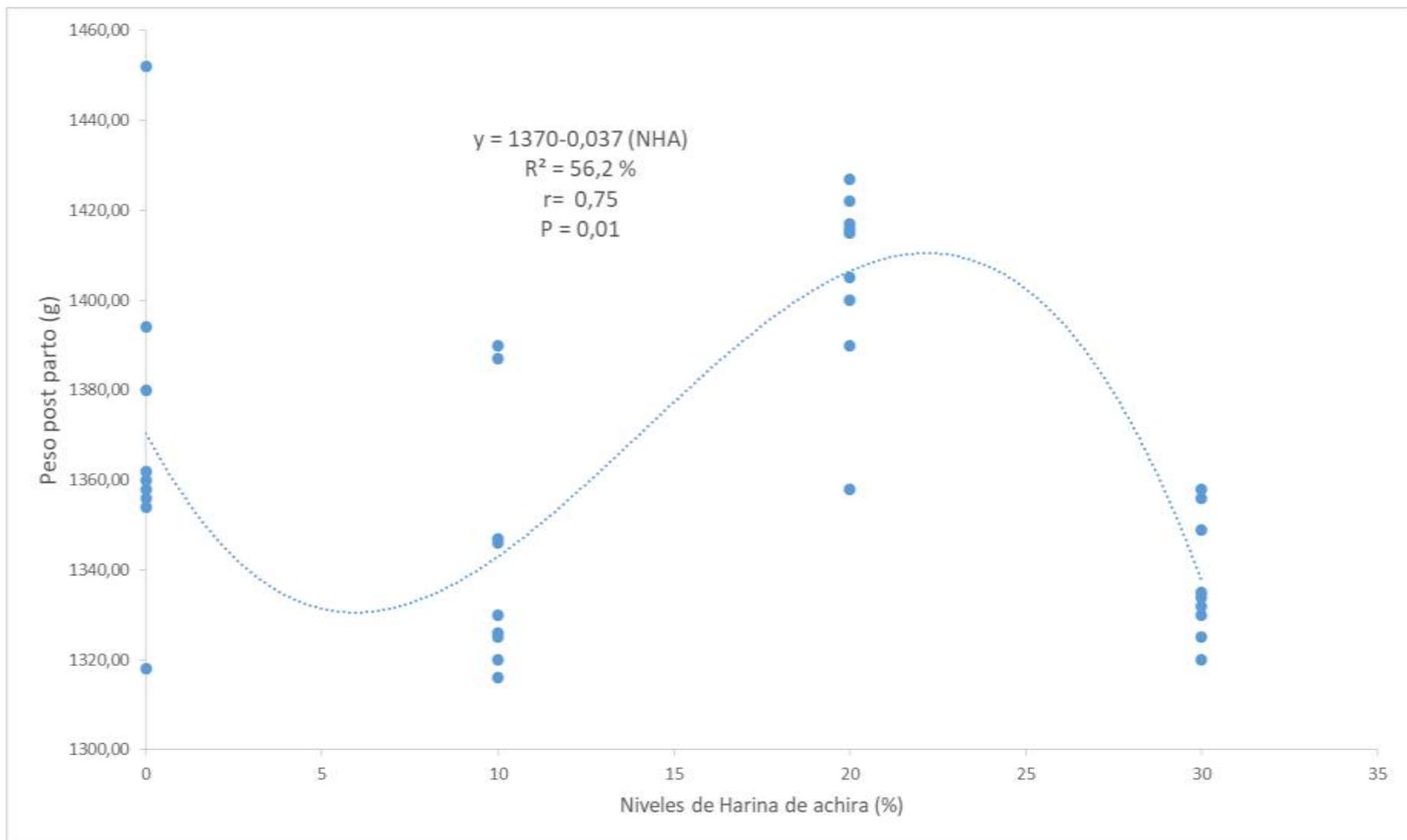


Gráfico 1. Peso postparto (g), de las hembras alimentadas con diferentes niveles de harina de *Canna edulis* (achira), en la etapa de gestación-lactancia.

1. Ing. Zootecnista Especialista en Especies Menores
2. Ing. Zootecnista Magister en Medio Ambiente
3. Ing. Zootecnista Master en Agricultura sustentable
4. Ing. Zootecnista Master en Producción Animal

Arco, E. (2004), evaluó el efecto de cinco niveles Sacharina (0,5 - 10 - 15 y 20 %), en las etapas de gestación, lactancia, en lo correspondiente a esta variable no registra diferencias significativas entre las medias de los tratamientos evaluados, pero numéricamente el mejor peso pos parto se determinó en las madres que recibieron 15 % de Sacharina con pesos post parto de 961 g.

Herrera, H. (2007), en su trabajo investigativo evaluó el comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje más balanceado con diferentes de sacharina mas aditivos (5, 10 15 %), en la etapa de gestación – Lactancia, determino que el comportamiento que en el comportamiento de las madres no influyeron en los niveles utilizados, presentando las hembras pesos de hasta 970 g, al pos parto.

Valores que no son superiores a los registrados en la presente investigación y esto puede estar determinado por su peso corporal al inicio del trabajo experimental o también por la ración alimenticia suministrada a los semovientes marca cierta diferencia en lo que corresponde a su valor nutritivo y su grado de palatabilidad.

### **3. Peso final, (g).**

El peso final determina también diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos estudiados que se representa en el grafico 2, por lo tanto los pesos finales más altos se registran en los tratamientos T 0 y T 20 % de harina de achira con, 1437,60 y 1459,30 g respectivamente, y los pesos más bajos se observaron en los tratamientos, T 10 y T 30 % harina de achira con, 1394,90 y 1372,10 g en su orden.

Estos resultados en el trabajo de estudio se deba a lo mencionado por Chafra, A. (2014), quien indica que la planta de achira presenta compuestos secundarios como son los taninos y los fenoles los mismos que afectan la absorción y aprovechamiento del contenido energético y proteico de la planta por lo que en la presente investigación los animales alimentados con diferentes niveles de harina de achira obtuvieron menor peso entre los tratamientos utilizando diferentes niveles de harina de achira.

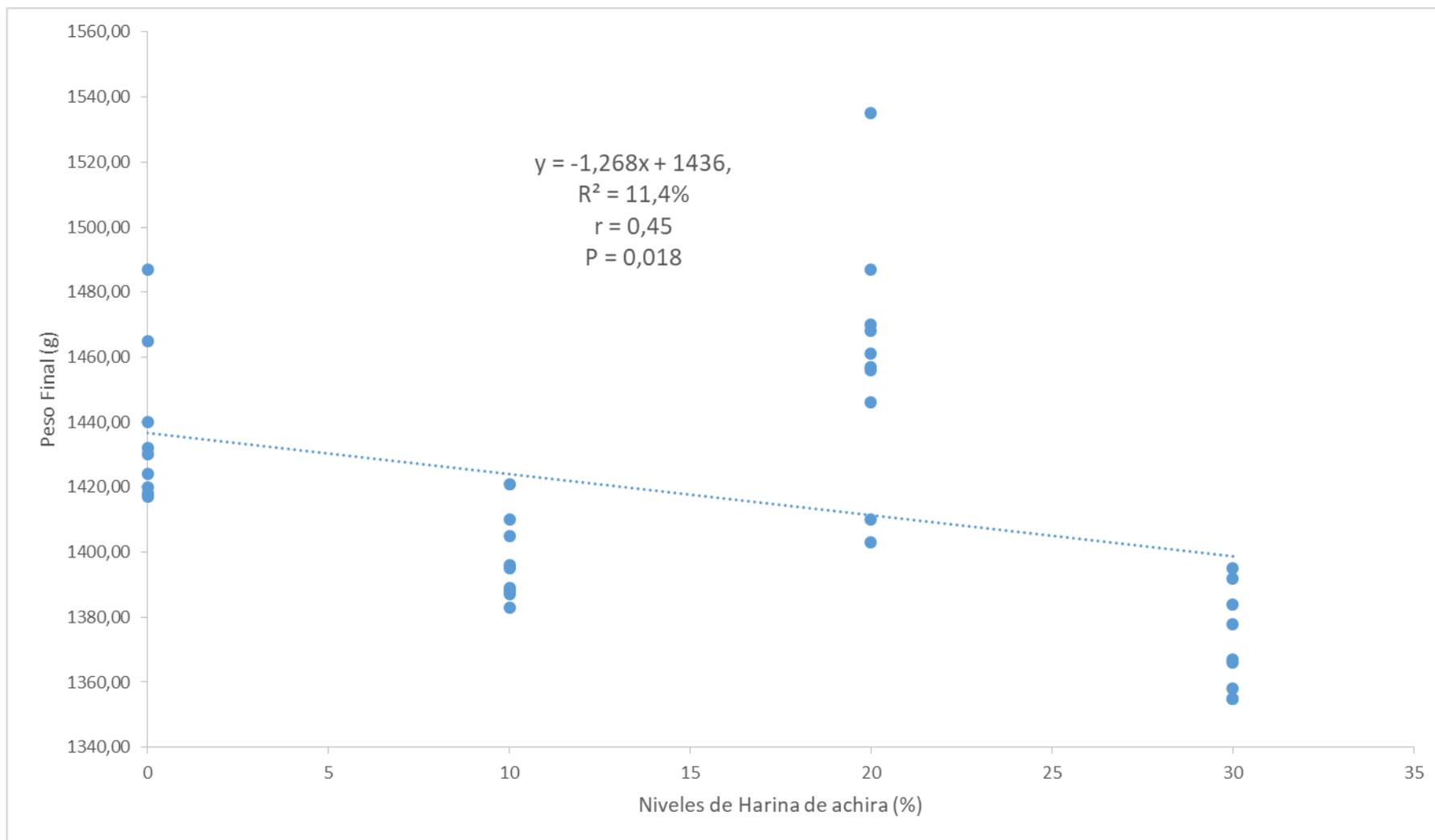


Gráfico 2. Peso final (g), de las hembras alimentadas con diferentes niveles de harina de *Canna edulis* (achira), en la etapa de gestación-lactancia.

1. Ing. Zootecnista Especialista en Especies Menores
2. Ing. Zootecnista Magister en Medio Ambiente
3. Ing. Zootecnista Master en Agricultura sustentable
4. Ing. Zootecnista Master en Producción Animal

#### **4. Ganancia de peso, (g).**

De acuerdo al estudio realizado, para la ganancia de peso se registra diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, los pesos altos lo obtuvieron los tratamientos T 0 y T 20 % de harina de achira con 177,60 y 207,90 g, valores que difieren numéricamente entre sí, teniendo una variación con los tratamientos restantes; las ganancias de peso más bajas se observaron en los tratamientos T 10 y T 30 % de harina de achira con 157,90 y 131,30 g respectivamente, que no representan diferencias estadísticas, entre estos tratamientos.

Según lo mencionado por Chafla, A. (2014), quien indica que la harina de achira demuestra tener interesantes condiciones de provecho para el organismo de los monogástricos; sin embargo niveles altos de inclusión en la dieta, parece saturar su capacidad de digerir, la biodisponibilidad de la proteína y del almidón probablemente por la concentración de glucoproteína es de muy baja digestibilidad por su estructura compleja.

#### **5. Consumo de alimento, g (M.S).**

Al establecer el consumo de alfalfa por efecto de los niveles de harina de achira, las medias determinaron diferencias significativas, representando el mayor consumo de forraje se obtuvo con los tratamientos 20 y 30 % de harina de achira con una media 6127,06 y 6122,08 g, en su orden, además se puede representar el consumo más bajo con los tratamientos 0 y 10 % de harina de achira con una media de 5951,63 y 6000,61 g, respectivamente, valores que se reportan en el gráfico 3. Posiblemente se deba a que a medida que incrementa el nivel de harina de achira en el concentrado, este se torna más voluminoso bajando la calidad nutritiva, por lo que los animales consumen primero el alimento más digestible (forraje), y luego para cubrir todos sus requerimientos los alimentos de relleno.

Ordoñez, S. (2012), reporta diferencias altamente significativas en el consumo de forraje en MS para el tratamiento control con una media de 1340 g, valor inferior a los reportados en la presente investigación. Bonilla, J. (2010), en su estudio utilizó diferentes niveles de la cabuya como suplemento alimenticio para cuyes en la etapa de gestación – lactancia, reportando diferencias estadísticas altamente significativas para el nivel T0 % de cabuya con 6107 g M.S, el cual varía de los tratamientos restante y el consumo de alfalfa más bajo se registró en el tratamiento T15 % de cabuya con 4926 g M.S., valores inferiores a los determinados en la presente investigación. Debemos considerar que cuando los animales tienen un sistema de alimentación mixto existe una preferencia de consumo por el alimento de mayor palatabilidad y de fácil digestión para posteriormente llenar sus requerimientos nutritivos con el otro alimento puesto a su disposición, sin olvidar que el consumo está supeditado a la capacidad corporal de los animales.

Para el consumo del concentrado por efecto de los niveles de harina de achira, las medias representan diferencias altamente significativas, reportando el mayor consumo de concentrado con el tratamiento 20 % de harina de achira con una media de 3480, 42 g MS, el valor más bajo para el consumo de concentrado corresponde al tratamiento 30 % de harina de achira con una media de 3120,63 g MS, como se representa en el grafico 4.

Notándose que los animales presentaron preferencia por el alimento concentrado con menor nivel de harina de achira T2, suministradas en las dietas, señalándose que la achira a proporciones más altas T3, es seleccionada, haciendo que su consumo se bajó entre los tratamientos en estudio, considerándose además de que la cantidad de alimento suministrada también fue en igualdad de condiciones.

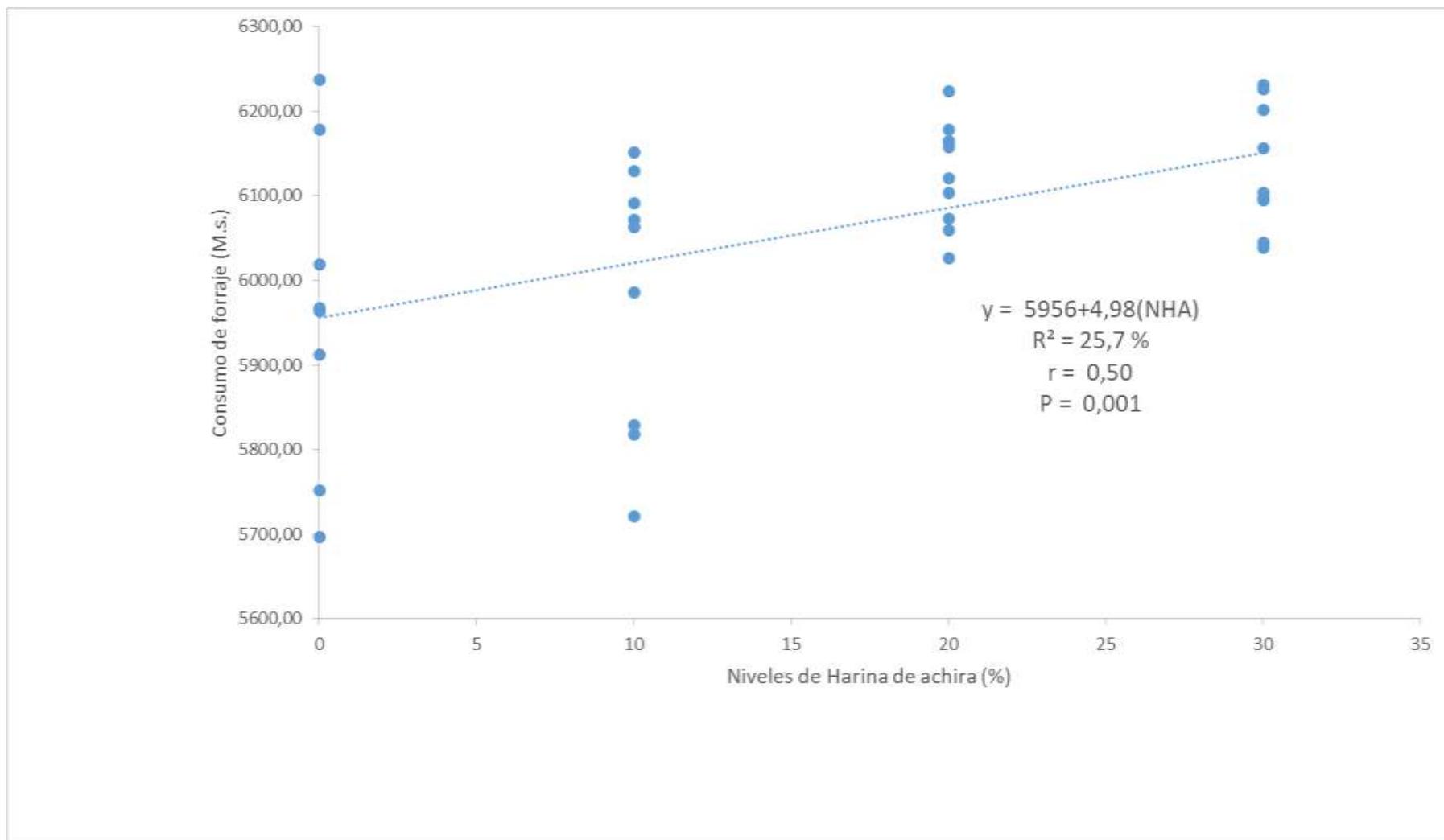


Gráfico 3. Consumo de forraje (g) MS, con diferentes niveles de harina de *Canna edulis* (achira) en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-lactancia.

1. Ing. Zootecnista Especialista en Especies Menores
2. Ing. Zootecnista Magister en Medio Ambiente
3. Ing. Zootecnista Master en Agricultura sustentable
4. Ing. Zootecnista Master en Producción Animal

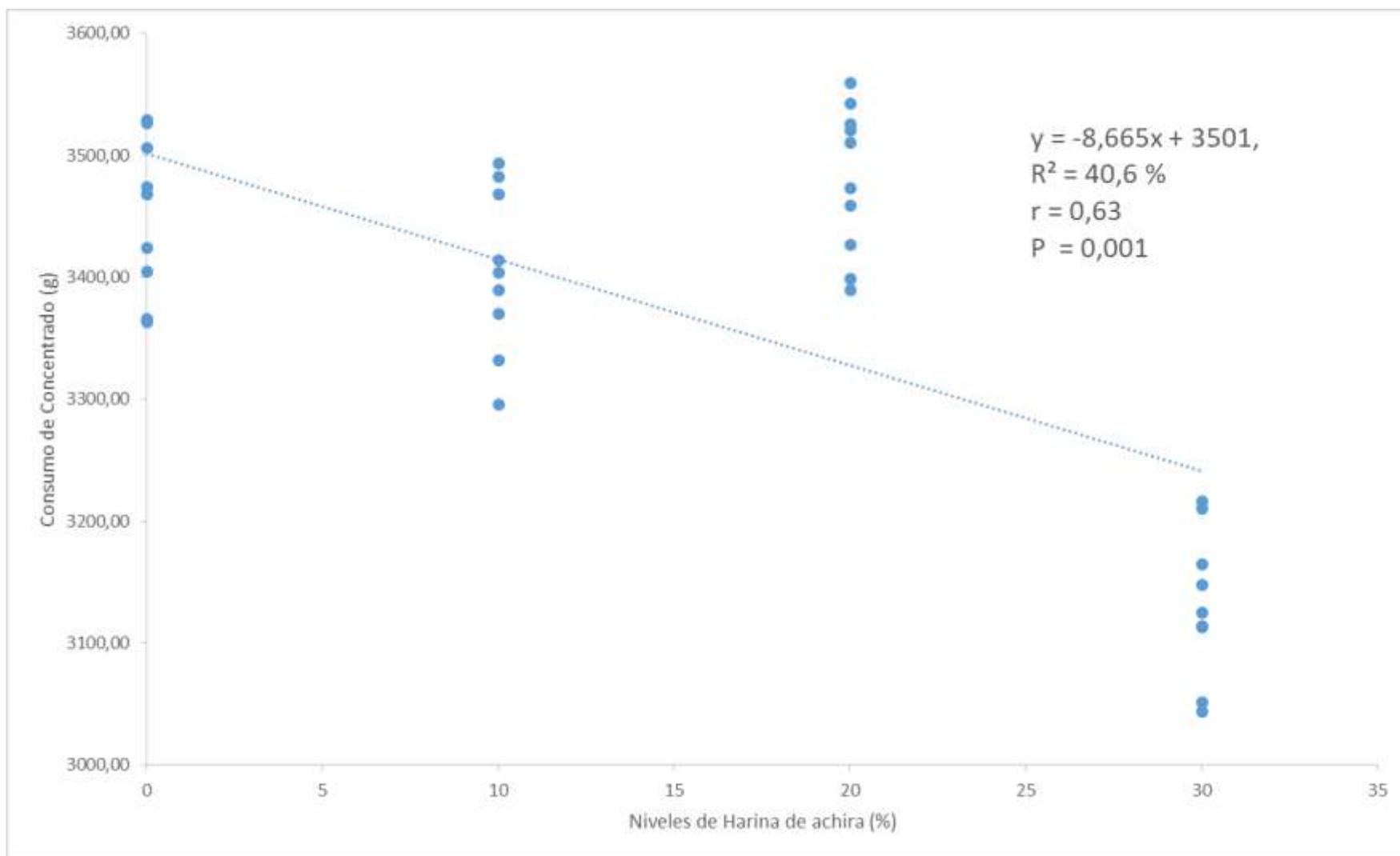


Gráfico 4. Consumo de concentrado (g) MS, con diferentes niveles de harina de *Canna edulis* (achira) en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-lactancia.

1. Ing. Zootecnista Especialista en Especies Menores
2. Ing. Zootecnista Magister en Medio Ambiente
3. Ing. Zootecnista Master en Agricultura sustentable
4. Ing. Zootecnista Master en Producción Animal

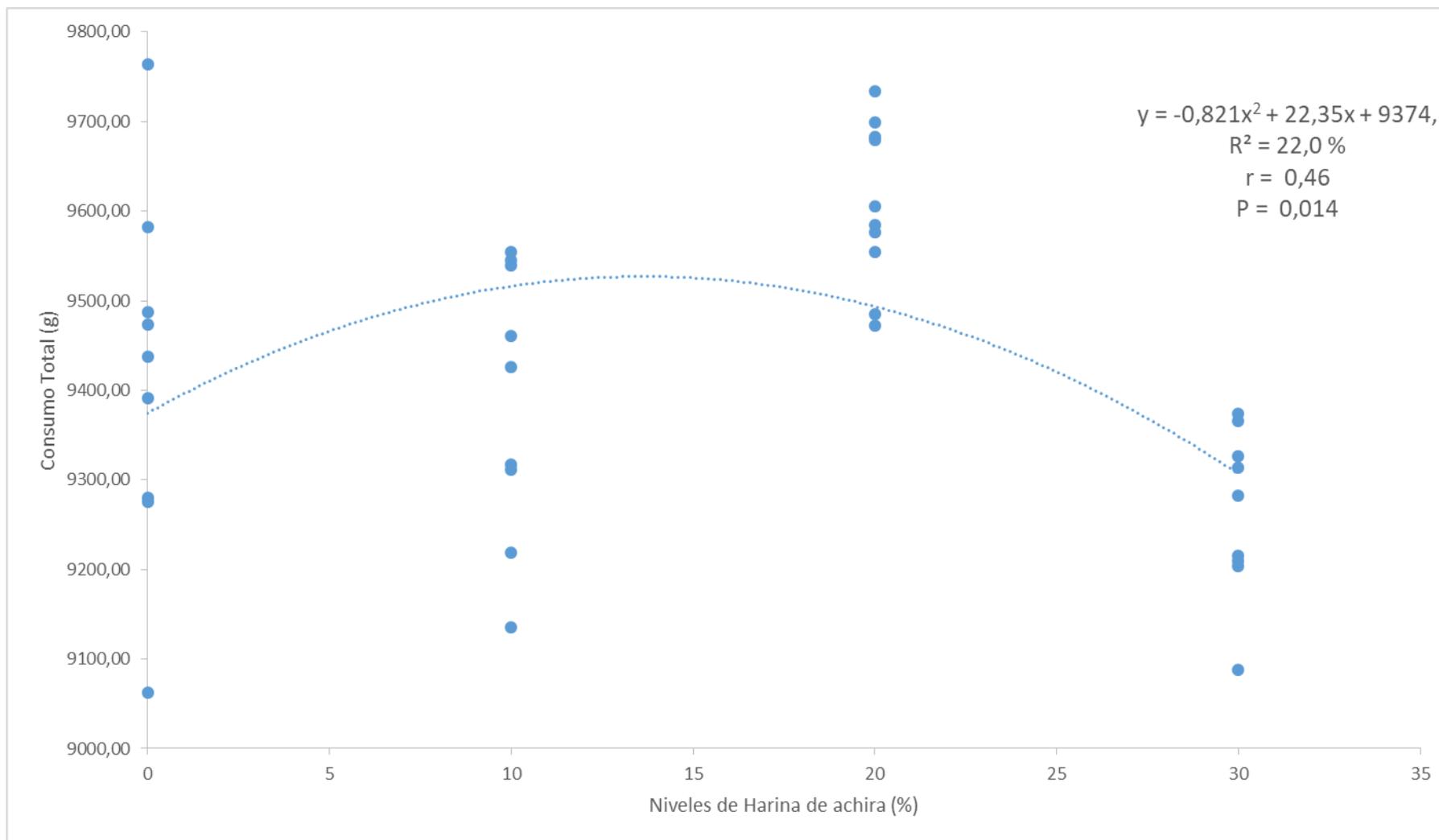


Gráfico 5. Consumo de total (g) MS, con diferentes niveles de harina de *Canna edulis* (achira) en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-lactancia.

1. Ing. Zootecnista Especialista en Especies Menores
2. Ing. Zootecnista Magister en Medio Ambiente
3. Ing. Zootecnista Master en Agricultura sustentable
4. Ing. Zootecnista Master en Producción Animal

Ordoñez, S. (2012), al estudiar diferentes niveles de harina de maralfalfa en la alimentación de cuyes no reporta diferencias estadísticas significativas para el consumo de concentrado sin embargo numéricamente el mayor consumo de concentrado se alcanzó con el nivel 10%, con 2430 g, valor inferior al de la presente investigación. Paucar, F. (2010), en su estudio utilización de diferentes niveles de harina de algas de agua dulce en la alimentación de cuyes no reporta diferencias estadísticas sin embargo numéricamente el mayor consumo se reportó con el tratamiento control con 2730 g. Estas diferencias de consumo posiblemente se deban a la fácil asimilación de los subproductos utilizados en las presentes investigaciones debido a que el grado de aceptación de la dieta determina el mayor o menor consumo de los animales, al aporte nutritivo de la dieta y a la preferencia de consumo de los animales.

Para el consumo total del alimento se registra diferencias estadísticamente significativas entre los niveles evaluados, reportando el mayor consumo de alimento en el tratamiento 20 % de achira con 9607,48 g MS, el cual varía de los tratamientos restante y su consumo total de alimento, numéricamente más bajo se registró en el tratamiento 30 % con 9242,72 g MS, como se ve en gráfico 5.

Bonilla, J. (2010), en su estudio utilizó diferentes niveles de la cabuya como suplemento alimenticio para cuyes en la etapa de gestación – lactancia, en la variable consumo total de alimento determina diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos evaluados, encontrándose el mejor consumo en el tratamiento T0 % de cabuya con 6,107 kg M.S, el cual varía de los tratamientos restante y su consumo total de alimento más bajo se registró en el tratamiento T1 % de cabuya con 5,283 kg MS, valores inferiores a los reportados en el presente estudio esto se debe a que los cuyes en esta investigación consumieron mayor cantidad de forraje induciendo que tenga mayor preferencia por el alimento voluminoso (forraje).

Por lo que se puede indicar que esta variabilidad en los resultados puede estar determinado por la forma del suministro del alimento, así como de su contenido de materia seca, el mismo que puede variar de un forraje a otro y de un concentrado a otro, sin embargo los registros de consumo en la presente investigación no presenta mayores desperdicios por lo que se consideran consumos elevados de MS.

## 6. Fertilidad %

Los valores del porcentaje de fertilidad de las hembras alimentadas con alfalfa más balanceado con diferentes niveles de harina de achira, no fueron diferentes estadísticamente ( $P < 0.05$ ), aunque numéricamente se registró menor fertilidad (90 %), en las hembras que recibieron la ración con el 0, 10 y 30 %, de harina de achira, incrementándose al 100 % con el concentrado con el 20 %, de achira, por lo que se puede indicar que posiblemente parte de las hembras pudieron presentar un estado corporal graso, el cual no permitió el desarrollo reproductivo normal en los porcentajes bajos al 100 % de fertilidad.

## 7. Prolificidad %

Para los valores de prolificidad registrados, no se establecieron diferencias estadísticas, aunque numéricamente son diferentes, resaltando el mayor índice de prolificidad (3,30 %), en las hembras que recibieron el concentrado con el 20 % de harina de achira, seguidas de las hembras que recibieron el concentrado con 0 y el 30 %, de harina de achira con 322,22 %, mismo valor para los dos tratamientos y el menor valor (300,00 %) en aquellas hembras alimentadas con 10 % de harina de achira.

## C. COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS.

Los datos obtenidos de la evaluación de las crías mediante la utilización de diferentes niveles de harina de achira en la etapa de lactancia, no se encontró diferencias estadísticas en los diferentes parámetros evaluados, cuyos resultados se reportan en el cuadro 13, de donde se reporta lo siguiente:

1. Ing. Zootecnista Especialista en Especies Menores  
2. Ing. Zootecnista Magister en Medio Ambiente  
3. Ing. Zootecnista Master en Agricultura sustentable  
4. Ing. Zootecnista Master en Producción Animal

## 1. Comportamiento de las crías al nacimiento

El tamaño de la camada al nacimiento, no registró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, sin embargo, numéricamente su mejor respuesta se aprecia en el tratamiento T2 de harina de achira con 3,40 crías y la respuesta más baja fue para el tratamiento T1 de harina de achira con 3,00 crías.

Bonilla, J. (2010), en su estudio utilizó diferentes niveles de la cabuya como suplemento alimenticio para cuyes en la etapa de lactancia, en la variable en mención, no registro diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, sin embargo, numéricamente la mejor respuesta representa el tratamiento T0 % de cabuya con 2.80 crías y la respuesta más baja fue para el tratamiento T1 % de cabuya con 2.50 crías.

Ricaurte, H. (2005), en su estudio sobre el uso de distintas relaciones de energía/proteína en la alimentación de cuyes, no registra diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, pero reporta numéricamente el mayor tamaño de camada al nacimiento de 3,10 crías/camada en las hembras que recibieron balanceado con 2600 kcal de EM, y el valor más bajo se obtuvo en las hembras que consumieron balanceado con 2800 kcal de EM, que represento 2,80 crías/camada.

Los resultados que se han obtenido en la presente investigación marcan una ligera superioridad numérica frente a las diferentes investigaciones comparadas, lo que nos permite deducir que para presenten mayor o menor tamaño de camada al nacimiento influyen; el manejo general, alimentación que fue a base de concentrado más forraje con valor nutritivo, la habilidad materna y el valor genético que tengan las madres.

Cuadro 3. COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS AL NACIMIENTO Y DESTETE, AL UTILIZAR DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE *Canna edulis* (ACHIRA) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES.

Variables	Niveles de harina de achira (%)				E.E.	Prob.
	0	10	20	30		
Tamaño Cam. Nac. N°.	3,22	a 3,00	a 3,40	a 3,22	a 0,19	0,54
Peso Crías, g.	156,93	a 172,44	a 165,08	a 164,22	a 7,60	0,60
Peso Camada, g.	478,33	a 489,33	a 557,40	a 518,78	a 23,51	0,11
Tamaño Cam. Dest, N°.	3,11	a 2,89	a 3,30	a 3,00	a 0,17	0,41
Peso Crías, g.	316,04	a 336,69	a 335,23	a 312,41	a 7,34	0,06
Peso Camada, g.	979,56	a 973,89	a 1103,20	a 927,00	a 52,63	0,14
Mort. %	1,00	1,00	1,00	1,00		

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P < 0.05).

Prob. Probabilidad.

EE. Error Estándar.

1. Ing. Zootecnista Especialista en Especies Menores
2. Ing. Zootecnista Magister en Medio Ambiente
3. Ing. Zootecnista Master en Agricultura sustentable
4. Ing. Zootecnista Master en Producción Animal

El peso de las crías al nacimiento en esta variable no se reporta diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio, sin embargo la mejor respuesta numérica se obtuvo en el tratamiento T1 de harina de achira con una media de 172,44 g/cría, y el menor peso se registró con el tratamiento control con una media de 156,93 g/cría.

Herrera, H. (2007), en el Programa de Especies Menores, de la Facultad de Ciencias Pecuarias, Sección Cuyecultura, evaluó el comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje más balanceado con diferentes niveles de sacharina más aditivos (5, 10 y 15 %). Para la etapa gestación lactancia, determinándose el tamaño de la camada al nacimiento fue de 1,90 a 2,20 crías/parto, un peso de 105 a 107 g/crías.

Bonilla, J. (2010), en su estudio utilizó diferentes niveles de la cabuya como suplemento alimenticio para cuyes en la etapa de lactancia, en la variable de peso de las crías al nacimiento, tampoco registra diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, sin embargo, numéricamente su mejor respuesta se aprecia en los tratamientos T5, T10 y T15 % de cabuya con 0.118 Kg/cría, para cada uno de los casos y la respuesta más baja le correspondió al tratamiento T0 % de cabuya con 0.116 kg/ cría.

Los resultados encontrados en la presente investigación son ligeramente superiores a datos reportados en investigaciones semejantes, expresando una correlación directa entre el tamaño de la camada al nacimiento, es decir a mayor número de crías el peso será menor y viceversa sin embargo también puede influir en la variabilidad el valor genético.

El peso de la camada al nacimiento, tampoco registra diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, sin embargo, numéricamente su mejor respuesta se aprecia en el tratamiento T20 % de harina de achira con una media de 557,40 g, y la respuesta más baja en lo que concierne a la variable le correspondió al tratamiento T0 % de harina de achira con una media de 478,33 g. Representados en el cuadro 3.

Arco, E. (2004), evaluó el efecto de cinco niveles Sacharina (0,5 - 10 - 15 y 20 %), en las etapas de gestación, lactancia, quien reporta en su trabajo que no existió diferencias significativas entre las medias de los tratamientos en estudio en cuanto a la variable peso de la camada al nacimiento, sin embargo numéricamente reporta valor más alto 0,39 kg/camada, en el tratamiento T10 %, y el valor más bajo con el tratamiento T0,5 % con 0,28 kg/camada.

Herrera, H. (2007), en el Programa de Especies Menores, de la Facultad de Ciencias Pecuarias, Sección Cuyecultura, evaluó el comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje más balanceado con diferentes niveles de sacharina más aditivos (5 - 10 y 15 %). Para la etapa gestación lactancia, determinándose en la variable peso de la camada al nacimiento estadísticamente no se presentó diferencias significativas, pero numéricamente reporta el peso más alto con 235,40 g/camada, en el T10 % de sacharina más aditivos, y la respuesta más baja corresponde al tratamiento T5 % con 199,50 g/camada al nacimiento.

Ordoñez, S. (2012), al utilizar diferentes niveles de harina de Maralfalfa (5, 10, 15 y 20 %), en reemplazo de la alfarina en la alimentación de cuyes manejados en jaulas en las etapas de gestación – lactancia, las crías no se registraron diferencias entre variables, el mayor valor en peso de la camada al nacimiento reporta el tratamiento T 15 % de harina de Maralfalfa con una media de 0,54 kg/camada, en tanto el peso más bajo corresponde al tratamiento T 20 % de harina de Maralfalfa con una media de 0,48 kg/camada.

Valores presentados en el actual estudio marcan una ligera superioridad numérica, en comparación con los diferentes autores en sus respectivas investigaciones y puestas en discusión, sin embargo la presentación de estas variables está determinadas directamente por el tamaño y peso que poseen sus crías dentro de la etapa de lactancia.

## **2. Comportamiento de las crías al destete**

1. Ing. Zootecnista Especialista en Especies Menores  
2. Ing. Zootecnista Magister en Medio Ambiente  
3. Ing. Zootecnista Master en Agricultura sustentable  
4. Ing. Zootecnista Master en Producción Animal

En la variable, tamaño de la camada al destete, no presento diferencias significativas, sin embargo numéricamente el mayor tamaño en la camada al destete lo registro el tratamiento T 20 %, con un promedio de 3,30 crías y el menor promedio se determinó en las reproductoras alimentadas a base del tratamiento T 10% con un 2,89 crías, cuadro 13. Herrera, H. (2007), quien evaluó el comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje más balanceado con diferentes niveles de sacharina más aditivos (5 - 10 y 15 %), determinando que el tamaño de la camada destete, no encontró diferencias estadísticas, pero si diferencias numéricas así, se reporta el valor más alto 1,90 crías/camada con el tratamiento T10 % de sacharina, y el valor más bajo en el tratamiento T 15% con 1,40 crías/camada. Nuestros resultados son también superiores al registrado por Ordoñez, S. (2012), quien registra el mayor tamaño de camada al destete con un promedio de 3,00 crías/camada, al utilizar diferentes niveles de harina de Maralfalfa (5, 10, 15 y 20 %), en reemplazo de la alfarina. La ligera superioridad de nuestros resultados puede deber a su buena alimentación que recibieron así como a la viabilidad de los gazapos o también a la habilidad materna que tengan las madres.

El peso de las crías al destete, no presento diferencias significativas entre los tratamientos en estudios, sin embargo numéricamente el mayor peso alcanzo en el tratamiento T 10 % de harina de achira con un promedio de 336,69 g, mientras el peso más bajo se registra en el tratamiento T 30 % con un promedio de 312,41 g, como se indica en el cuadro 13, gráfico 6.

Bonilla, J. (2010), en su estudio utilizó diferentes niveles de la cabuya como suplemento alimenticio para cuyes en la etapa de lactancia, no registra diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, sin embargo,

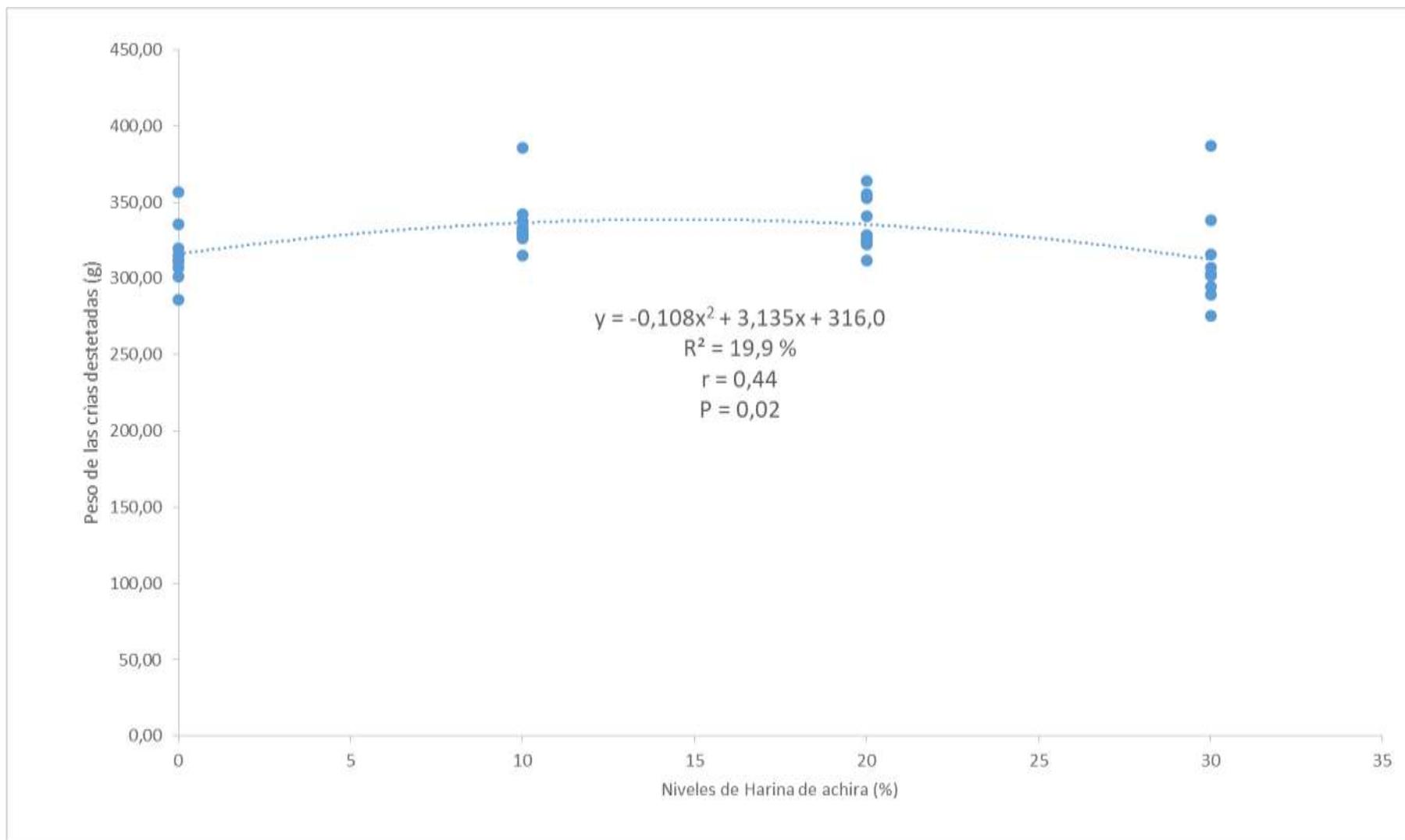


Gráfico 6. Peso de las crías al destete (g), al utilizar diferentes niveles de harina de *Canna edulis* (achira) en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-lactancia.

1. Ing. Zootecnista Especialista en Especies Menores
2. Ing. Zootecnista Magister en Medio Ambiente
3. Ing. Zootecnista Master en Agricultura sustentable
4. Ing. Zootecnista Master en Producción Animal

numéricamente su mejor respuesta corresponde al tratamiento T15 % de cabuya con 0.274 kg y la respuesta más baja fue para el tratamiento T0 % de cabuya con 0.258 kg de peso de las crías al destete. Valores que son levemente superiores a los encontrados en la presente investigación y la ligera variabilidad se puede decir que está dado por el poder de recuperación de los gazapos, su buena alimentación y a la individualidad genética de los animales.

El peso de la camada al destete, no presento diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, registrando el mayor valor de esta variable con el tratamiento T 20 % de harina de achira con un promedio de 1103,20 g/camada, y el peso más bajo en el tratamiento T 30 % con una media de 927,00 g/camada, representados en el cuadro 3.

Ordoñez, S. (2012), en su estudio realizado al utilizar diferentes niveles de harina de Maralfalfa (5, 10, 15 y 20 %), en reemplazo de la alfarina, al analizar la variable peso de la camada la destete las crías no determina diferencias estadísticas entre variables en estudio, indicando la mejor repuesta en el tratamiento T testigo, con una media de 1,09 kg/camada. Valores que son numéricamente inferiores a los encontrados en el presente trabajo, respuestas que permiten corroborar que el tipo de alimento puede influir en el peso de las crías, o se puede atribuir a la capacidad, individual y habilidad materna demostradas por las madres en aprovechar y proveer el suficiente alimento a sus crías, así como también la individualidad de las crías en consumir el alimento proporcionado pues, estos animales empiezan a consumir el alimento solido a partir del cuarto día de edad (Caicedo, 1981).

### 3. Mortalidad %

En relacion a la mortalidad durante la etapa de lactancia no dependieron de los niveles de harina de achira empleados en el balanceado. Por cuanto las repuestas obtenidas no presentaron diferencias estaditicas, ni numericas entre los tratamientos en estudio, debiendose las bajas a la presencia de gazapitos debiles al momento del nacimiento o que influyo que no lleguen al destete.

### D. ANÁLISIS ECONÓMICO (\$)

La evaluación económica en las etapa de gestación-lactancia damos a conocer en el cuadro 4, donde se puede manifestar que al utilizar diferentes niveles de harina de achira, en la alimentación de las cuyas madres y de sus crías, se observó una mejor respuesta en las cuyas del tratamiento T 20 %, con 1.32, lo que significa que por cada dólar que hemos invertido tenemos una ganancia de treinta y dos centavos y a su vez la respuesta económica más baja fue para las cuyas del tratamiento T10 %, de harina de achira, con 1.17, esta variabilidad en cuanto al beneficio costo, está determinada por dos factores sumamente importantes, como son el costo de la ración alimenticia en la formulación de balanceado según el nivel de harina de achira en reemplazo del maíz y por el número de crías al destete que logra obtener cada una de las madres reproductoras, hasta llegar a su lactancia.



Cuadro 4. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS CUYES, BAJO EL EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ACHIRA (0, 10, 20 Y 30 %), EN LA ETAPA DE GESTACIÓN-LACTANCIA

Concepto	Orden	Niveles de harina de achira (%)			
		0	10	20	30
<b>Egresos:</b>					
Compra de animales	1	60,00	60,00	60,00	60,00
Forraje	2	14,87	15,00	15,31	15,30
Balanceado	3	14,76	14,26	14,27	12,48
Mano de Obra	4	45,00	45,00	45,00	45,00
Sanidad	5	4,00	4,00	4,00	4,00
<b>TOTAL USD</b>		<b>138,64</b>	<b>138,26</b>	<b>138,58</b>	<b>136,78</b>
<b>Ingresos:</b>					
venta de animales	6	80,00	80,00	80,00	80,00
venta de crías	7	84,00	78,00	99,00	81,00
venta de abono	8	5,00	5,00	5,00	5,00
<b>TOTAL USD</b>		<b>169,00</b>	<b>163,00</b>	<b>184,00</b>	<b>166,00</b>
<b>Beneficio/Costo</b>		<b>1.21</b>	<b>1.17</b>	<b>1.32</b>	<b>1.21</b>

1 Precio de las Reproductoras para la venta: \$ 8

2 Venta de Crías: \$ 3

3 Venta de abono/:\$ 20

4 Precio de las Reproductoras para la compra: \$ 6

5 Costo/Kg. De MS., alfalfa: \$ 0,25

6 Costo/Kg. concentrado: T0= \$ 0,43; T1=42; T2=41; T3=40;

7 Mano de obra \$ 1,00/hora \* 2 h\*90 días

8 Sanidad animal: 0,20/animal

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- El empleo de harina de achira, como materia prima para la elaboración de balanceado en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-lactancia, determino el mejor peso final en el tratamiento T 20 %, de harina de achira con 1459,30 g, estableciendo diferencias significativas entre los demás tratamientos en estudio T 0, T 10 y T 30 %, con pesos de 1437,60, 1394,90, 1372,10 g, en su orden.
- La ganancia de peso también registra diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, su mejor respuesta corresponde al tratamiento T 20 % de harina de achira con 207,90 g, valor superior a los diferentes niveles T 0, T 10 y T 30 % de harina de achira que alcanzaron pesos de 177,60, 157,90 y 131,30 g, respectivamente.
- En lo que respecta al tamaño, peso de las crías y peso de la camada al nacimiento no registraron diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, igual tendencia ocurrió al momento del destete.
- La utilización de harina de achira en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-lactancia no presentó efectos negativos sobre el comportamiento productivo de los animales, por el contrario aportó con un valor nutritivo en sus parámetros con 4,85 % de proteína, 2,02 % de grasa, 14,48 % de cenizas y 24,20 % de fibra.
- El mejor beneficio/costo en lo que respecta a los tratamientos a base de los diferentes niveles de harina de achira *Canna edulis* en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-lactancia, se obtuvo con el tratamiento T 20 %, con UDS 1.32, y la menor respuesta corresponde al tratamiento T 10 %, de harina de achira, con UDS 1.17.

Por lo tanto se Recomienda:

- La utilización de los diferentes niveles de harina de achira para la alimentación de las cuyas en la etapa de gestación-lactancia, no afectan el comportamiento biológico de estos semovientes, por lo tanto, se puede recomendar su utilización hasta el 20 % de harina de achira, tratamiento con el cual se logró mayor número de crías al nacimiento y al destete, lo que permitió mejorar la rentabilidad económica que se genera a través de esta actividad en esta fase fisiológica.
- Recomendar el uso de la harina de achira a nivel de otras especies monogástricos (conejos, cerdos), considerando que es una fuente alimenticia de gran valor nutricional y muy fácil de poderla adquirir.
- Por el beneficio/costo registrado, se recomienda utilizar niveles del 20 % de harina de achira en suplemento a la utilización del maíz, ya que representa obtener la utilidad, por cada dólar obtener una rentabilidad de treinta y dos centavos. Aspecto de gran importancia al momento de emprender una producción animal.
- Difundir los resultados a nivel de pequeños, medianos y grandes productores de cuyes, sobre la utilización de harina de achira en la alimentación de los animales.

#### 5. LITERATURA CITADA

1. Agramot, F. (2009). Alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), con grano, harina de quinua y tarwi. Cochabamba – Bolivia: Universidad Mayor de San Simón. pp. 45 – 56.
2. Arco, E. (2004). Utilización de la sacharina en la alimentación de cuyes durante las etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
3. Bonilla, J. (2010). Utilización de la cabuya agave americana como suplemento alimenticio para cuyes en las etapas de crecimiento – engorde y gestación – lactancia. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp, 34 – 42.

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo de cuyes

<sup>2</sup>Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

<sup>4</sup>Ingeniero Zootecnista, Master en Producción Animal

<sup>5</sup>Ingeniero Zootecnista, Master en Producción Animal

4. Canchari, A. (2005). El conejo. Material didáctico para su crianza en la comunidad. (1a ed). Lima – Perú: MINAG.
5. Chauca, L., Muscari, J. Saravia, J. (2003). Determinación de la edad de empadre en cuyes hembras. INIPA Estación Experimental Agrícola La Molina. Lima - Perú.
6. Chafla, A. (2012). Utilización de harina de achira (*Canna edulis*) en la alimentación de pollos Broiler. (Tesis de Pos – grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Universidad Estatal Amazónica. Riobamba - Ecuador. pp, 45 - 46.
7. Chávez, F. (2000). Estudio sobre la utilización del subproducto de maíz en la alimentación de cuyes. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. p, 41.
8. Guevara M. A. (2004). Edad óptima de empadre en el cuy hembra (*Cavia porcellus*). (Tesis Med. Vet). Universidad Nacional Técnica de Cajamarca. Cajamarca - Perú. p, 42.
9. Herrera, H. (2007). Evaluación del comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje más balanceado con diferentes de sacharina mas aditivos (5, 10 15 %), en la etapa de gestación - Lactancia. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp, 45-48.
10. Idrovo, W. (2010), Estudio de la factibilidad para la producción y comercialización de la harina de achira (*Canna edulis*), en el Cantón Loja. Escuela Politécnica Nacional. Loja - Ecuador. p, 25.
11. INIAP. (2012). Caracterización físico química de 30 morfotipos de melloco (*Ullucos tuberosus*) y 9 de ACHIRA (*Canna edulis*) de los bancos de germoplasma del INIAP y CIP del Ecuador. INIAP, Quito – Ecuador. pp, 2-5.
12. Lucas, E. (2010). El cuy, su cría y explotación. Actividades productivas. Recuperado el 22 de septiembre del 2016, de: <http://www.monografias.com>.
13. Olivo, R. (2009). Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo del cuy (*Cavia porcellus*). Universidad Central de Quito. Pichincha - Ecuador-. pp, 78 - 89.
14. Ordoñez, S. (2012). Utilización de diferentes niveles de harina de maralfalfa en reemplazo de la alfarina en la alimentación de cuyes manejados en jaulas en las etapas de gestación - lactancia y crecimiento – engorde. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Universidad Estatal Amazónica. Riobamba - Ecuador. pp, 50 – 52.
15. Revollo, K. (2009). Proyecto de mejoramiento genético y manejo del cuy (MEJOCUY). Recuperado el 12 de Octubre del 2016, de: <http://www.umss.edu.bo>. pp, 77-78.
16. Ricaute, H. (2005). Utilización de distintas relaciones energía/proteína en la alimentación de cuyes. (Tesis de grado). . Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp, 41 - 68.
17. Ríos, M. (2015), Estudio sobre la utilización de diferentes niveles de harina de achira en la alimentación de cuyes. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba - Ecuador. pp, 55 – 60.
18. Zaldívar, M. (2000). Curso Andino de Cuyes y Metodologías de desarrollo. INIAA. Cajamarca - Perú. pp, 76 – 88.

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo de cuyes

<sup>2</sup>Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

<sup>4</sup>Ingeniero Zootecnista, Master en Producción Animal

<sup>5</sup>Ingeniero Zootecnista, Master en Producción Animal