

# EVALUACIÓN DE 3 NIVELES DE DESECHO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA GRANJA DEL I.S.T.P FRANCISCO DE PAULA GONZÁLES VIGIL

EVALUATION OF 3 LEVELS OF WASTE QUINOA (*Chenopodium quinoa*) ON THE STAGE OF GROWTH AND GUINEA PIG FARM (*Cavia porcellus*) ON THE FARM ISTP FRANCISCO DE PAULA GONZÁLES VIGIL

<sup>1</sup>Juan Castro Cancino; <sup>1</sup>Rosario Telles Velásquez

## RESUMEN

En la evaluación de tres niveles de desecho de quinua, en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, realizado en la granja del I.S.T.P Francisco de Paula Gonzáles Vigil se determinó los parámetros productivos de cada uno de los tratamientos y se registraron mejores rendimientos en el comportamiento productivo del animal utilizando el nivel 40 y 60%, cabe mencionar que con el nivel del 40%, se obtuvieron respuestas superiores en los pesos finales, conversión alimenticia y el menor costo/kg de ganancia de peso. Las mayores rentabilidades en la etapa de crecimiento y engorde, se registraron con el empleo del balanceado con 40 y 60 % de desecho de quinua, por cuanto se alcanzó un beneficio/costo de 1,20 dólares.

**Palabras clave:** ganancia de peso, conversión alimenticia, beneficio/costo, parámetros productivos.

## ABSTRACT

In assessing three levels of waste quinoa in the growth stage and performed in guinea pigs fattening farm ISTP Francisco de Paula Gonzáles Vigil productive parameters of each treatment was determined and recorded better returns on productive performance animal using the level 40 and 60%, it is noteworthy that the level of 40%, higher responses were obtained in the final weights, feed conversion and lowest cost / kg peso. The gain higher returns in the growth stage and fattening, were recorded with the use of balanced with 40 and 60% of waste quinoa, because a benefit / cost of \$ 1,20 was reached.

**Keywords:** weight gain, feed conversion, benefit / cost production parameters.

## INTRODUCCIÓN

Entre los constantes esfuerzos para producir alimentos de origen animal para el hombre cada vez en forma más eficiente y al costo más bajo posible, han estimulado la búsqueda de mejores combinaciones entre nutrientes ya conocidos y el desarrollo de dietas alimenticias para aumentar la eficacia, el grado de crecimiento y el nivel producción de los animales.

El cuy se constituye como fuente básica de alimentación en las familias de escasos recursos económicos, especialmente a nivel rural, lo cual hace que sea una actividad generalizada en nuestra provincia y se lleva de una manera tradicional, sin considerar los requerimientos en instalaciones, sistema de manejo, nutrición y alimentación de los mismos, que permiten asegurar una producción beneficiosa y

mejoran los ingresos económicos de la gente dedicada a esta actividad. Los insumos alimenticios empleados son por lo general forrajes, residuos de cosechas y de cocina, por lo que no reciben una alimentación adecuada prolongando así su ciclo de consumo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Unidades experimentales

Las unidades experimentales fueron conformadas por un total de 96 cuyes hembras, pie de cría mejorados, de 28 días de edad, con un peso promedio de 440,72 g.

### Tratamiento y diseño experimental

Se evaluaron tres niveles de desecho de quinua (20, 40, 60 %) frente a un tratamiento testigo 0%, buscando cual

<sup>1</sup>Médico Veterinario y Zootecnista. Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna-Perú



es el mejor nivel de utilización, para mejorar el potencial productivo de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. Las condiciones ambientales que recibieron los cuyes en todos los tratamientos fueron iguales. Así, se ubicaron cuyes del mismo sexo, edad, peso en las unidades experimentales para obtener la homogeneidad y, por lo tanto, la distribución se realizó bajo un diseño completamente al Azar (D.C.A.), para evaluar tres tratamientos y un testigo y cada uno de estos.

**Tabla 1.** Esquema del experimento para la etapa de crecimiento y engorde

Niveles de d. quinua	Código	Repeticiones	T.U.E.	N° animal/tratamiento
0 %	DQ00	6	4	24
20 %	Dq20	6	4	24
40 %	DQ40	6	4	24
60 %	DQ60	6	4	24
Total				96

T.U.E.: Tamaño de la unidad experimental

**Tabla 2.** Composición y análisis calculado de las raciones experimentales para los cuyes hembras durante la etapa de crecimiento-engorde.

Ingredientes %	Niveles de desecho de quinua				
	0 %	20 %	40 %	60 %	
Desecho de quinua	0,0	20,0	40,0	60,0	
Afrecho de cebada	60,0	40,0	20,0	0,0	
Maíz	18,0	18,0	18,0	18,0	
Polvillo de arroz	5,5	5,5	5,5	5,5	
Soya	8,0	8,0	8,0	8,0	
Frejol	8,0	8,0	8,0	8,0	
Melaza	0,5	0,5	0,5	0,5	
Total, Kg	100	100	100	100	
Análisis calculado					Requerim.*
Energía, Kcal	2628	2622	2619	2614	
Proteína, %	16,12	16,15	16,19	16,21	2400-2600
Grasa, %	4,20	4,18	4,16	4,13	4-6
Fibra, %	7,69	7,49	7,32	7,21	6-8
Costo/Kg, dólares	0,31	0,28	0,26	0,23	

Fuente: Tuquinga, F. (2011).

Requerim. \*: <http://www.inta.gov.ar> (2008)

### Procedimiento experimental.

Las actividades que se realizaron en el desarrollo de la presente investigación se indican a continuación:

#### Readecuación de las instalaciones

Se procedió a subdividir las pozas en una dimensión de 0,65 x 0,50x 0,5, luego se colocó las unidades experimentales que estaban conformados por cuatro animales con sus respectivos tratamientos y repeticiones.

#### Obtención del desecho de quinua

Se recolectó el desecho de quinua, la misma que fue utilizado como ingrediente para la elaboración de un balanceado en la alimentación de cuyes, previo un análisis proximal.

#### Preparación de las dietas con los niveles de desecho de quinua

Luego de la obtención y adquisición de la materia prima, se procedió a la elaboración de las dietas alimenticias con los diferentes niveles de desecho de quinua para, posteriormente suministrar a los animales y verificar el comportamiento.

#### Comportamiento etapa de crecimiento y engorde

Se adquirieron crías destetadas hembras de 21 días de edad con pesos homogéneos, las mismas que tuvieron un periodo de adaptación de 7 días, luego se efectuó un pesaje individual y se procedió a colocar a los animales en las respectivas pozas, previo un sorteo al azar para ser distribuidos en los respectivos tratamientos y permaneciendo en este sitio, hasta llegar a los 100 días de edad. Al finalizar el estudio se sacrificaron el 5% de los animales para tomar el peso y establecer el rendimiento porcentual, mientras que el resto se destinaron a la venta para el empadre.

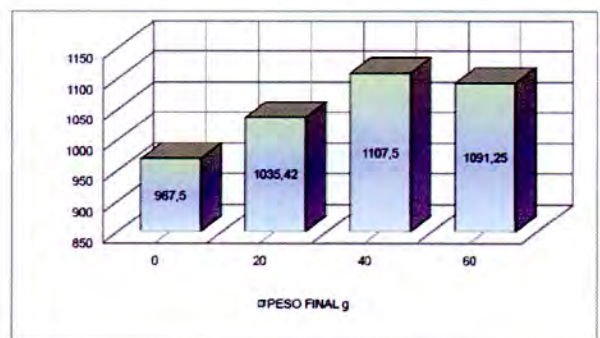
## RESULTADOS

### Etapa de crecimiento y engorde

Se reportan los resultados obtenidos por efecto de la utilización del balanceado con diferentes niveles de desecho de quinua, suministrado a cuyes hembras durante la etapa de crecimiento y engorde tomando en consideración la etapa de crecimiento y engorde.

#### Pesos

El peso inicial promedio de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde fue de 440,72 g, con una variación entre 428,33 y 447,08 g. A los 72 días de evaluación (100 de edad), según el ADEVA los pesos presentaron diferencias altamente significativas por efecto de los niveles. Los mejores pesos se registraron con valores de 1107,50 y 1091,25 g que corresponden a los animales que recibieron el balanceado con un nivel 40 y 60 % de desecho de quinua respectivamente, superando al tratamiento control con 967,5 y nivel 20% con 1035,42 g, lo cual se detalla en la figura 1, notándose que el empleo con los mayores niveles favoreció el desarrollo de los animales.



**Figura 1.** Peso final (g), de cuyes hembras, alimentados con concentrado que contenía diferentes niveles de desecho de quinua crecimiento-engorde (72 días de evaluación)

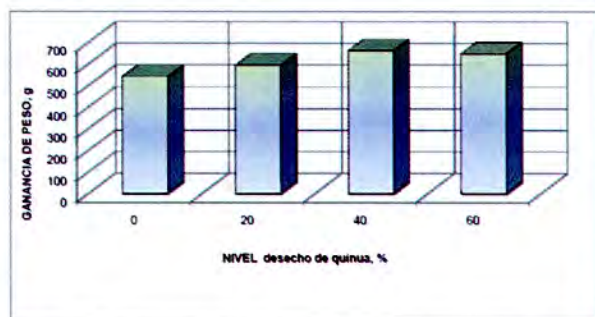


*Ganancia de peso*

Las ganancias de peso de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde presentaron diferencias altamente significativas, por efecto del empleo de balanceado que contenía los diferentes niveles de desecho de quinua, ya que los mejores incrementos de peso se obtuvieron con el nivel del 40% con 660,42 g, y el nivel 60% con 646,67g, estos, superando al nivel 20% y control con 592,5 g y 539,17g respectivamente, lo que demuestra que la inclusión del desecho de quinua del 40 y 60 % en el balanceado tiene una acción favorable sobre el incremento de peso.

*Consumo de alimento*

Al establecer el consumo de concentrado, por efecto de los niveles de desecho de quinua, según el ADEVA discriminándose con Tukey se encontraron diferencias altamente significativas, obteniendo mayores consumos con rendimientos medios que fueron entre 1,26;1,27 y 1,28 kg de materia seca, correspondientes al 20%, 60% y 40% respectivamente, superando a los cuyes que recibieron el balanceado control, presentando un menor consumo con 1,25 que los animales que recibieron el alimento con adición de desecho de quinua.



**Figura 2.** Ganancias de peso (g), de cuyes hembras, alimentados con balanceado que contenía diferentes niveles de desecho de quinua durante la etapa de crecimiento y engorde (72 días de evaluación)

La cantidad de alfalfa consumida (kg de materia seca) durante la etapa de crecimiento y engorde, según el ADEVA, discriminándose con Tukey se encontraron diferencias altamente significativas, por efecto de los niveles de desecho de quinua empleados, donde el mayor consumo se registró con el nivel del 60% con 2,81 kg de materia seca, sin superar al nivel 40% con 2,80 kg de ms y superando al tratamiento control y el menor nivel con un consumo de forraje de 2,8 kg de materia seca. Con relación al consumo total de alimento (Kg de materia seca), los rendimientos medios encontrados, según el ADEVA discriminándose con Tukey, presentan diferencias altamente significativas, por efecto de los niveles de desecho de quinua empleados, donde los mayores consumos corresponden al nivel 40% y 60% con medias de 4,093 y 4,091 para cada uno, superando al tratamiento control y menor nivel con 4,075 y 4,048 respectivamente.

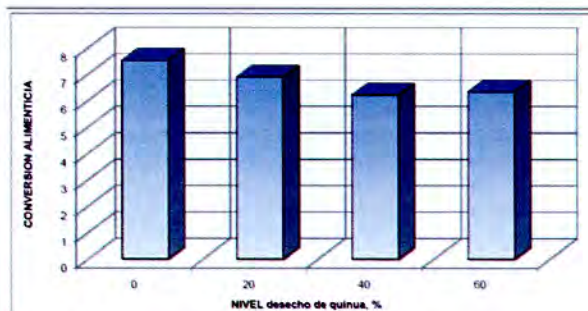
*Conversión alimenticia*

Según el ADEVA se encontraron diferencias altamente significativas en esta variable por efecto del nivel del



**Figura 3.** Consumo total de alimento (kg de materia seca), de cuyes hembras, alimentados con balanceado que contenía diferentes niveles de desecho de quinua durante la etapa de crecimiento y engorde (72 días de evaluación)

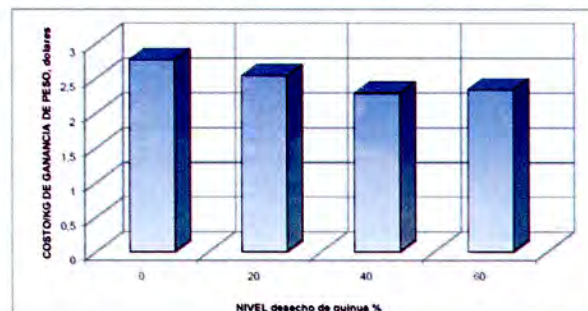
desecho de quinua, discriminándose con Tukey, en la figura 4, se detallan las mejores conversiones para los niveles 40 y 60% que lograron rendimientos medios de 6,21 y 6,33 para cada uno, estos tratamientos superaron al tratamiento testigo como al menor nivel de desecho que lograron niveles de 7,52 y 6,89 respectivamente, lo que demuestra que la inclusión de esta materia prima en el balanceado tiene una acción favorable sobre la conversión alimenticia.



**Figura 4.** Conversión alimenticia de cuyes hembras alimentados con balanceado que contenía diferentes niveles de desecho de quinua durante la etapa de crecimiento y engorde (72 días de evaluación)

*Costo/ Kg de ganancia de peso:*

Las medias del costo/Kg de ganancia de peso, según el ADEVA discriminándose con Tukey presentaron diferencias estadísticas altamente significativas, por efecto de los niveles de desecho de quinua empleado. La figura ilustra los menores costos correspondientes a los niveles superiores 40



**Figura 5.** Costo ganancia peso (soles) de cuyes hembras alimentados con balanceado que contenía diferentes niveles de desecho de quinua durante la etapa de crecimiento y engorde (72 días de evaluación)



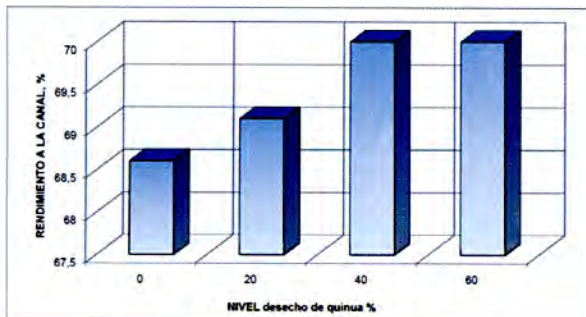
y 60% con valores de 2,28 y 2,33 soles por Kg de ganancia de peso, seguido por el nivel del 20% con 2,53 soles por Kg de ganancia de peso, pero que, en todo caso, son inferiores respecto al empleo del balanceado control, que presenta un costo de 2,76 soles/Kg de ganancia de peso estableciéndose por consiguiente ahorros de 0,48 céntimos, cuando se utiliza el balanceado con 40% de desecho, frente al empleo del balanceado control, diferencia que es representativa.

#### *Peso del Canal:*

Los pesos de la canal registrados por efecto de los niveles de desecho de quinua no fueron diferentes estadísticamente ( $P < 0,05$ ), por cuanto presentaron pequeñas variaciones, ya que los valores determinados fueron entre 700 y 770 g que corresponden a los cuyes alimentados con el balanceado del grupo control y los que contenían el 40 y 60% de desecho de quinua.

#### *Rendimiento Canal*

Los rendimientos del canal no fueron diferentes estadísticamente ( $P < 0,05$ ) por efecto de los factores de estudio, pero los mayores niveles obtuvieron un rendimiento del 70% seguido por el menor nivel equivalente a 69,1% y de 68,60% correspondiente al tratamiento control durante la utilización de desecho de quinua respuestas que son inferiores respecto a las determinadas por Acosta A.(2010) quien utilizó tres concentrados comerciales diferentes.



**Figura 6.** Rendimiento de la canal (%) de cuyes hembras alimentadas con balanceado que contenían diferentes niveles de desecho de quinua durante la etapa de crecimiento y engorde (72 días de evaluación)

#### *Mortalidad*

En la presente evaluación (crecimiento y engorde) no se registraron muertes de los animales puesto que se considera que el desecho de quinua tiende a mejorar los índices productivos por lo que utilizados como suplemento de alimentación puede promover el crecimiento del animal.

## DISCUSIONES

Los valores en la etapa de crecimiento y engorde por Arcos (2004), quien, al utilizar el nivel 20 % de Saccharina determinó un peso final de 1,134 kg, este valor se aproxima a los obtenidos este trabajo, en cambio se establece una superioridad con respecto al trabajo de Garcés (2003), quien al utilizar 20 % de cuyinaza en el concentrado alcanzó un peso final de 0,97 kg, siendo las diferencias extremadamente

superiores a los trabajos de Herrera (2007) quien al utilizar el 5% de saccharina, más aditivos, alcanzó un peso final de 0,80 kg y Mullo (2009), al utilizar un promotor de crecimiento natural Sel-plex, el tratamiento control sin Sel-plex obtuvo un peso final de 0,89 kg.

Las ganancias de peso encontradas se aproximan a las respuestas obtenidas en varios estudios en los que se utilizaron aparte del forraje diferentes subproductos alimenticios en la formulación de los balanceados. Se puede mencionar a Garcés (2003) que al utilizar 20% de cuyinaza logró ganancia de peso de 670 g y Cajamarca (2006), con el tratamiento testigo sin harina de lombriz obtuvo 630 g, en cambio con el estudio de Arcos (2004), al utilizar el 20% de saccharina obtuvo incrementos de peso de 824 g, valores que superaron al presente trabajo, pudiendo considerarse que las variaciones de resultados productivos pueden deberse al peso inicial y al total de días que estuvieron los animales en evaluación.

Los consumos determinados son menores con lo registrado por Garcés (2003), que estableció consumos totales de alimento de 5,50 kg de materia seca al utilizar el 20% de cuyinaza, así como con el trabajo de Herrera (2007), quien registró consumos de 5,09 kg de materia seca cuando utilizó forraje más balanceado con el 5 % de saccharina más aditivos; en cambio son superiores si se toma en consideración los reportes de Arcos (2004), quien utilizó 20% de saccharina, Cajamarca (2006) con el tratamiento testigo, sin harina de lombriz y Mullo (2009) con el tratamiento control sin promotor de crecimiento Sel-plex; en la etapa de crecimiento y engorde establecieron consumos totales de alimento de 3,943 kg; de 3,195 kg y de 3,25 kg de materia seca, en su orden; notándose que las diferencias encontradas en el consumo, de las investigaciones citadas, se deban al valor nutritivo que aportan las dietas y al periodo en que los animales estuvieron en evaluación.

Los valores encontrados en este ensayo reportan ser más eficientes que los determinados por Garcés (2003), al utilizar el 20% de cuyinaza y Herrera (2007) al utilizar 5% de saccharina mas aditivos, reportan conversiones alimenticias de 8,21 y 9,20, en tanto que son menos eficientes al relacionarles con los trabajos de Cajamarca (2006) que evaluó sin la adición de harina de lombriz y Mullo (2009), que sin la adición del promotor de crecimiento Sel-plex, encontraron respuestas de 5,55 y de 5,64, respectivamente, pudiendo indicarse que las diferencias pueden ser efecto de las condiciones ambientales, periodo de evaluación, aprovechamiento del alimento, por lo que el desecho de la quinua puede ser utilizada en la alimentación de los animales, por cuanto promueve el crecimiento del animal, previene enfermedades y realza los índices productivos.

Los valores en peso del canal, se consideran que son superiores a las determinadas por Mullo (2009) quien alcanzó canales de hasta 0,64 Kg cuando empleo un promotor natural de crecimiento Sel-plex.

Los rendimientos del canal no fueron diferentes estadísticamente ( $P < 0,05$ ) por efecto de los factores de estudio, pero los mayores niveles obtuvieron un rendimiento del 70%, seguido por el menor nivel equivalente a 69,1% y de 68,60% correspondiente al tratamiento control durante la utilización de desecho de quinua respuestas que son inferiores



res, respecto a las determinadas por Acosta (2010) quien utilizó tres concentrados comerciales diferentes.

## CONCLUSIONES

En la etapa de crecimiento y engorde al evaluar la utilización de diferentes niveles de desecho de quinua se determinó los parámetros productivos de cada uno de los tratamientos y se registraron mejores rendimientos en el comportamiento productivo del animal utilizando el nivel 40 y 60%, cabe mencionar que con el nivel del 40%, se obtuvieron respuestas superiores en los pesos finales, conversión alimenticia y el menor costo/kg de ganancia de peso.

Las mayores rentabilidades en la etapa de crecimiento y engorde, se registraron con el empleo del balanceado con 40 y 60 % de desecho de quinua, por cuanto se alcanzó un beneficio/costo de 1,20 dólares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, A. (2010). Alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) con grano, harina de quinua y tarvi (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia. 58 págs.
- Arcos, E. (2004). *Crianza y manejo de cuyes experiencia en el centro experimental de Salache. Latacunga – Ecuador.*
- Cajamarca, D. (2006) Evaluación sobre manejo, crecimiento y reproducción del cuy a nivel familiar en la provincia Punata. Informe técnico. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia; Universidad Técnica de Berlín, Berlín, Alemania. Pág. 54
- Enríquez, M y Rojas, F. (2004). Normas generales para la crianza de cuyes. Volumen I Huancayo – Perú junio
- Garcés, S. (2003) Evaluación sobre la crianza, manejo y mercadeo del cuy en zonas rurales de Cochabamba. Informe técnico. Proyecto Mejocuy, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia; Universidad Técnica de Berlín, Berlín, Alemania. 54 págs.
- Herrera, H. (2007) Sistema de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo, Utah, USA 2002.
- Mcmurry, J. (2000). *Química Orgánica*, 5ta ed. México: Editorial Thomson. 1284 pág.
- Mullo, L. (2009) Crianza de cuyes. Universidad agraria La Molina Facultad e Zootecnia 2000. Lima – Perú.
- Revollo, K. (2003). Material de difusión sobre nutrición y alimentación del cuy (*Cavia porcellus*) para estudiantes de pregrado y productores. Cochabamba – Bolivia.
- Rico, E., Rivas, C. (2002). Manual sobre el manejo de los cuyes. Impreso en Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo, Utah, USA (10pag)
- Salinas, M. (2002). *Crianza y comercialización de cuyes, alimentación e infraestructura, reproducción manejo de sanidad.* Lima, Perú: Ediciones RIPALME. PERU, 135pag.

### Correspondencia:

Juan Castro Cancino: jcastrocancino@hotmail.com

Fecha de Recepción: 06/05/2015

Fecha de Aceptación: 12/10/2015