

Evaluación de cuatro niveles de polvillo de Qañäwa (*Chenopodium pallidicaule*, A.) en la alimentación de Cuyes (*Cavia porcellus* L.) en crecimiento.

Héctor Arsenio Cortez Quispe

RESUMEN

Se vio la necesidad de evaluar el polvillo de qañawa en sus diferentes niveles para conocer la respuesta de este ingrediente en la alimentación de cuyes en crecimiento. El polvillo de qañawa a diferencia del polvillo de quinua no tiene saponina, luego su uso puede ser irrestricto.

El estudio se realizó en la localidad de Ventilla, perteneciente a la Provincia Murillo del Departamento de La Paz, ubicado a 35 km de la ciudad de El Alto.

Se utilizaron 24 cuyes destetados a los 20 días de edad promedio, de los cuales 12 fueron machos y 12 hembras, distribuidos en pozas individuales durante todo el estudio. El diseño experimental empleado fue el completamente al azar, con dos factores y tres repeticiones.

Los resultados fueron los siguientes: Las mejores ganancias de peso correspondieron a los niveles 40%, 30%, 20%, con 446.66, 430.49, y 394.66 g respectivamente. El polvillo de qañawa estimulo el consumo de alimentos en materia seca, como se demuestra en los niveles 30%, 40%, y 20% con 2871.16, 2864.33, y 2724.66 g respectivamente. Las conversiones alimenticias más eficientes se obtuvieron con los niveles 40%, 30%, y 20% con 6.45, 6.74, y 7.01 respectivamente.

La retribución económica nos señala que las mejores retribuciones corresponden a los niveles 40%, 20%, y 30% con 1.53, 1.52, 1.50 respectivamente.

Considerando todas las variables de estudio se concluye que el polvillo de qañawa puede usarse como ingrediente en la dieta de los cuyes en los niveles 40%, 20%, o 30% por los resultados obtenidos.

PALABRAS CLAVE:

Polvillo, Qañawa, alimentación, Cuyes, crecimiento.

AUTOR

Héctor Cortez es Docente de la Facultad de Agronomía, en la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), La Paz - Bolivia.

INTRODUCCIÓN

El cuy constituye en nuestro medio en una fuente importante de carne para la población, principalmente del área rural ya que es uno de los elementos más importantes para el abastecimiento de proteínas, obteniéndose además un ingreso adicional por la venta de animales sobrantes.

El consumo de proteína por persona está por debajo de lo recomendado (60 g/día/persona), problema que se agudiza por la dificultad de producir productos alimenticios que contengan altos índices de proteína (SINSAAT E INE, 2000).

Como el cuy es un animal herbívoro la producción de forrajes es de gran importancia; sin embargo en el altiplano el abastecimiento de forraje verde es estacional y escaso. El resto de los meses del año se utilizan forrajes secos de baja calidad para alimentar a los cuyes.

Luego el presente estudio propuso emplear el polvillo de qañawa (obtenido después de limpiar y golpear el grano de qañawa) como ingrediente en diferentes niveles de combinación con ingredientes de uso tradicional y evaluar la respuesta en cuyes en crecimiento. Por otro lado el polvillo de qañawa no tiene saponina como el polvillo de quinua y se puede emplear en las diferentes etapas de crianza, además

de ser un ingrediente alimenticio de alto valor nutritivo. Luego se propusieron los siguientes objetivos:

- Determinar el nivel adecuado de polvillo de qañäwa en la alimentación de cuyes en crecimiento.
- Determinar la conversión alimenticia del alimento total en cuyes en crecimiento.
- Evaluar la respuesta del sexo a los diferentes niveles de polvillo de qañäwa.
- Evaluar los costos de producción y la rentabilidad de los diferentes niveles de polvillo de qañäwa.

Importancia del cuy

Calero del Mar (1993), indica que entre las características del cuy están: prolificidad, rusticidad, fecundidad, fácil adaptación, ciclo biológico corto, poco exigente en alimentación, alto contenido proteico cárnico. Estos factores hacen al cuy apto para la producción de carne.

Aliaga (1979), afirma que el cuy es un animal roedor, cuya carne posee un 20.3 % de proteína, tiene buen rendimiento de carcaza (67 %), y el índice de conversión alimenticia (1: 5.6), por las características especiales de su estómago con el ciego voluminoso que hace las veces de un cuarto estómago, metaboliza altos porcentajes de fibra haciendo de esta especie un excelente productor de carne.

Alimentación de cuyes en crecimiento

Aliaga (1979), afirma que el cuy para su nutrición y alimentación óptima requiere de 40 a 50 nutrientes. Sin embargo, tiene importancia fundamental la proteína, energía, todos los aminoácidos especialmente la metionina, cistina y lisina, las grasas, fibra, calcio, fósforo y vitaminas.

En la explotación intensiva y masiva de cuyes la nutrición es uno de los factores más importantes a considerarse, siendo por lo tanto indispensable conocer los requerimientos nutritivos (Biblioteca. La Chacra, 1987).

Cuadro 1 Requerimientos nutricionales de los cuyes (Moreno, 1980; Correa, 1985)

ETAPA	P.C. %	E.D. kcal/kg.	FIBRA CRUDA %	CALCIO %	FOSFORO %
Gestación	18 – 20	2860	-	1.4	0.8
Lactancia	18 – 22	2860	-	1.4	0.8
Crecimiento	13 – 18	2900	6.18	1.2	0.6

Alimentos utilizados

Harina de Qañäwa

Lascano (1976), en su análisis bromatológico demostró que el grano contiene un alto porcentaje de proteína (18 %), con proporciones óptimas de aminoácidos esenciales. En comparación con la quinua, la qañäwa no manifiesta la presencia de saponina, por lo cual la preparación del balanceado sea aceptable.

Clasificación de la Qañäwa

Paredes (1966), realizó una clasificación en base al crecimiento de la planta y al color del grano y del follaje. Reconoce cuatro grupos principales:

- Saihua kañiwa: crecimiento erecto, grano castaño
- Saihua ccoito: crecimiento erecto, grano negro
- Lasta kañiwa: crecimiento ramificado, grano castaño
- Lasta ccoito: crecimiento ramificado, grano negro

Descripción de variedades

Las variedades Lasta presentan un hábito de crecimiento con ramas laterales decumbentes que alcanzan a la altura de las ramas centrales, no están diferenciadas con un tallo principal como en el caso de la quinua que es del mismo género.

Debido a esta forma de crecimiento y desarrollo morfológico, las plantas tienden a la mayor cobertura de la superficie causando competencia entre plantas aledañas y afectando su desarrollo vegetativo. Estas características morfológicas pueden explicar de alguna manera el bajo rendimiento de grano en las variedades lasta.

Las variedades saihuas son de hábito de crecimiento erecto con ramificaciones paralelas al tallo principal y no diferenciado. Sus ramas son más delgadas y sus hojas basales se caen cuando llegan a su madurez fisiológica, pero en el tercio superior mantienen mayor número de hojas y las flores se hallan cubiertas de grandes brácteas dentro de las cuales se desarrolla hasta la formación del fruto, tal como indican García (1973), Paredes (1966) y Calle (1980).

Cuadro 2 Análisis químico de los componentes del grano de qañawa obtenido en la molienda (García, 1973)

DETERMINACIÓN %	INTEGRAL	HARINA	MOYUELO	AFRECHO
Humedad	10.90	9.60	8.03	10.10
Cenizas	3.40	5.28	3.18	3.30
Proteínas	15.23	13.10	9.70	11.40
Fibras	3.85	3.80	3.65	6.70
Grasa	8.04	8.63	9.44	5.60
Carbohidratos	58.58	59.59	66.00	62.90
Fósforo	0.37	0.58	0.47	0.24
Potasio	0.16	0.24	1.18	0.17
Calcio	0.75	0.70	0.15	0.60

Fuente: Garcia (1973).

Maíz amarillo

Cañas (1995), afirma que el maíz esta considerado como uno de los mejores cereales para la alimentación si se aprovechan sus ventajas y se corrigen sus diferencias ya que la proteína es deficitaria en lisina y triptófano. Contiene 88% de materia seca, 8.9% de proteína, fibra cruda 2.90%, cenizas 1.5%, fósforo 0.25%, extracto etéreo 3.50%.

Torta de soya

Cañas (1995), indica que la torta de soya es el suplemento proteico para la alimentación animal más importante en el mercado mundial. Se lo prefiere por su contenido de proteína y lisina, ya que la mayoría de las tortas o afrechos son pobres en

metionina, cistina y tienen un contenido variable y generalmente bajo en lisina, a excepción de la soya.

Contiene 89% de materia seca, 44% de proteína cruda, 3.5% extracto etéreo, 7.30% de fibra cruda, 0.25% de calcio, 0.61% de fósforo, 6% de cenizas (Instituto de servicios de Laboratorio de Diagnóstico e Investigación en Salud, SELADIS, citado por Limachi, 2000)

Afrechillo de trigo

Boada et-al (1985), indica que los afrechos y afrechillos contienen mayor proporción de proteínas y menor proporción que el salvado por lo que resultan ser más ricos en nutrientes digestibles.

Contiene 89% de materia seca, 16.8% de proteína cruda, 4.2% de extracto etéreo, 8.2% de fibra cruda,

0.11% de fósforo, 0.76% de calcio, y 0.2% de cenizas (Allen, 1994; citado por Cañas, 1995)

Paja de trigo

La paja de trigo es un subproducto de la industria molinera del trigo, es un producto de lo más tosco y fibroso de todos los componentes del trigo, es la parte inferior del trigo, que se constituye en paja de trigo, su empleo se justifica porque este ingrediente tiene alto contenido de fibra 45.3%, según Instituto de Investigaciones Químicas UMSA, 2003.

Conchilla

Boada et-al (1985), señala que el carbonato de calcio, tanto mineral como artificial es prácticamente insoluble en agua, pero soluble en ácidos. El carbonato de calcio es un producto barato y de alta concentración. Entra o forma parte de las mezclas minerales y se suministra generalmente en combinación con el fósforo y la sal común.

Sal común o cloruro de sodio

Boada et al (1985), indica que las raciones de los animales no suelen aportar las suficientes cantidades de sodio y cloro de ahí la necesidad de proporcionarles en forma de sal.

Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en la zona de Ventilla, en la Granja Angorabol, ubicado a 35 km de la Ciudad de El Alto, perteneciente a la Provincia Murillo del Departamento de La Paz.

La altitud promedio de la zona es de aproximadamente 3820 m.s.n.m., con una precipitación pluvial media anual de 473.7 mm y una temperatura media anual de 7.2 °C, y geográficamente se halla situado entre los 16° 33' y 16° 37' de latitud sur y los 68° 6'y 68° 11' de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

MATERIALES

Se utilizaron 24 cuyes seleccionados provenientes de una fase pre – experimental que incluyen: empadre, gestación y lactancia, de los cuales 12 fueron machos y 12 hembras.

Alimentos: Polvillo de qañäwa, Maíz amarillo, Torta de soja, Afrechillo de trigo, Paja de trigo, Conchilla, Sal común, y Alfalfa en forma restringida, solo para cubrir los requerimientos de vitamina C, siendo la cantidad de 50 g/cuy/día.

METODOLOGÍA

Fase de crecimiento

Se realizó la selección de las crías provenientes de la fase pre – experimental que incluyen: empadre, gestación y lactancia, el destete se realizó a los 20 días de edad promedio.

El experimento contó con tres repeticiones constituyendo cada dieta de 3 gazapos machos y de tres gazapos hembras, haciendo un total de 24 gazapos de los cuales 12 fueron machos y 12 hembras. Los animales se distribuyeron en pozas individuales de 40 x 45 x 50 cm.

Actividades realizadas: Pesaje y suministro de alimentos, pesaje de alimento rechazado, pesaje de los animales cada 7 días, tratamientos sanitarios según los casos, limpieza de las pozas cada 10 días.

Raciones

El balanceo de las raciones alimenticias son elaboradas en función a los requerimientos nutricionales del cuy y a los análisis bromatológicos de los insumos utilizados. Tienen un criterio porcentual ya que el objetivo del estudio es determinar el nivel óptimo del polvillo de qañäwa.

Evaluación de cuatro niveles de polvillo de Qañäwa (*Chenopodium pallidicaule*, A.) en la alimentación de Cuyes (*Cavia porcellus* L.) en crecimiento.

Los ingredientes utilizados en la elaboración de las raciones son: afrechillo de trigo, torta de soya, polvillo de qañäwa, maíz amarillo en forma de harina, paja de trigo, para completar la deficiencia de fibra de las raciones. Se adiciono a todas las raciones 0.5% de sal común, para mejorar la palatabilidad.

La cantidad de alimento proporcionado fue del 10% de materia seca con relación al peso corporal; dos veces al día el 40% en la mañana y el 60% en la tarde.

Cuadro 3 Análisis proximal de los insumos utilizados en el Instituto de Investigaciones Químicas U.M.S.A.

Ingredientes	E. M. (Mcal/kg)	P. C. (%)	F. C. (%)	Ca (%)	P (%)
Maíz amarillo	3.18	7.98	2.08	0.02	0.28
Soya, torta	3.24	42.00	5.32	0.40	0.96
Trigo, afrechillo	2.78	8.50	5.73	0.22	0.93
Ca CO	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00
P. qañäwa	2.71	10.71	10.51	0.07	0.34
Paja de trigo	1.79	4.50	45.30	0.22	0.07

Donde: PC = Proteína Cruda, FC = Fibra Cruda, EM = Energía Metabolizable, Ca = Calcio y P = Fósforo

Cuadro 4 Proporción de ingredientes ofrecidos en el alimento balanceado en kilogramos (Elaboración propia, en función al análisis de laboratorio)

Ingredientes	D - 4	D - 3	D - 2	D - 1
Maíz amarillo, grano	22,84	29,49	36,53	50,63
Soya, torta	28,27	28,72	29,89	32,16
Trigo, afrechillo	2,65	4,27	4,60	5,32
Ca CO	2,35	2,36	2,36	2,36
Polvillo de Qañäwa	40,00	30,00	20,00	0,00
Paja de Trigo	3,53	4,16	4,86	6,40
Sal comun	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100,14	99,50	98,73	97,37

Cuadro 5. Composición nutricional de las raciones.

DIETA	PC %	FC %	EM Mcal/kg.	Ca %	P %
D-4	18.15	10.00	2.86	1.00	0.50
D-3	18.18	10.00	2.87	1.00	0.50
D-2	18.22	10.00	2.88	1.01	0.50
D-1	18.29	10.00	2.91	1.01	0.50

Análisis estadístico

Para el análisis de datos se utilizo el Diseño Completamente al Azar, con arreglo factorial (Rodríguez, 1991) con dos factores de estudio:

Factor S : Sexo

Factor D : Dieta en estudio

El factor sexo con dos niveles de estudio: hembras y machos

El factor dieta con cuatro niveles de estudio de 40 %, 30 %, 20 %, y 0% de polvillo de qañäwa.

Tratamientos: Se distribuyen de la siguiente forma:

- T1 : S1D1 = Macho con 0% de polvillo de qañäwa
- T2 : S1D2 = Macho con 20% de polvillo de qañäwa
- T3 : S1D3 = Macho con 30% de polvillo de qañäwa
- T4 : S1D4 = Macho con 40% de polvillo de qañäwa
- T5 : S2D1 = Hembra con 0% de polvillo de qañäwa
- T6 : S2D2 = Hembra con 20% de polvillo de qañäwa
- T7 : S2D3 = Hembra con 30% de polvillo de qañäwa
- T8 : S2D4 = Hembra con 40% de polvillo de qañäwa

Variables de respuesta

- Peso al cabo de 10 semanas de estudio
- Ganancia de peso vivo cuy/día
- Ganancia de peso vivo total/cuy
- Consumo de alimento cuy/día

- Consumo de alimento total/cuy
- Índice de conversión alimenticia

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso en gramos al cabo de 10 semanas

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimentos Consumido MS}}{\text{Incremento de Peso}} \quad (1)$$

Cuadro 6. Efecto del nivel de polvillo de qañawa sobre el peso final, ganancia de peso, consumo de materia seca, conversión alimenticia, y retribución económica

Variables	D-1 (0%)	D-2 (20%)	D-3 (30%)	D-4 (40%)	Macho	Hembra
Peso final (g)	641.49 a	647.99 a	672.44 a	724.99 a	699.13 a	644.33 a
Ganancia total (g)	366.49 a	394.66 a	430.49 a	446.66 a	426.49 a	392.66 a
Ganancia diaria (g)	5.23 a	5.64 a	6.15 a	6.38 a	6.09 a	5.61 a
Materia seca total (g)	2711.83 a	2724.66 a	2871.16 a	2864.33 a	2759.82 a	2864.33 a
Materia seca diaria (g)	38.74 a	38.92 a	41.01 a	40.91 a	39.43 a	41.19 a
Conversión alimenticia	7.51 a	7.01 a	6.74 a	6.45 a	6.61 a	7.25 a
Retribución económica B/C	1.48	1.52	1.50	1.53		

Letras diferentes indican diferencias estadísticas ($P < 0.05$)

Efectuado la prueba de significancia Tukey al 5%, no se obtuvieron diferencias estadísticas para dieta como lo señala el cuadro 15, pero se obtuvieron diferencias matemáticas, siendo la dieta D-4 (40% de polvillo de qañawa) el mayor peso con 724.99 g, y el menor peso la D-1 ((0% de polvillo de qañawa) con 641.49 g. Si observamos los pesos de inicio veremos que los más beneficiados con la dieta al concluir el estudio fueron los cuyes de la D-4 (40% de polvillo de qañawa), denotando mejor ritmo de crecimiento.

En similar estudio Cerna A., (1997), probando cuatro niveles de residuos de cervecera seco en crecimiento y engorde de cuyes, obtuvo la mejor ganancia total de peso de 711.8 g T2 (15% de

residuo de cervecera), reportando superioridad respecto a los resultados del presente estudio.

Por otro lado, Mori M., (1988), utilizando cáscara de cacao, en diferentes niveles (0, 5, 10, y 15%), obtuvo el mejor incremento de peso 424.67 g para el nivel 0%, similar a los obtenidos en el presente estudio, demostrándose que puede recurrirse a los desechos de la agricultura como el polvillo de qañawa, la cáscara de cacao, o el residuo de cervecera para alimentar a los cuyes, sin competir con la alimentación humana, con relativa ventaja técnica y mayor ventaja económica.

Los animales machos reportaron mayor peso promedio que las hembras en 54.8 g de diferencia.

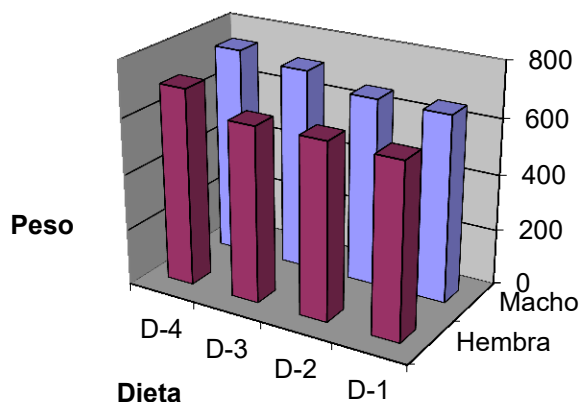


Figura 1. Ganancia de peso vivo total en Cuyes, en diez semanas en gramos.

Realizado la prueba de significancia Tukey al 5%, no se obtuvieron diferencias estadísticas para dieta, sexo, e interacción sexo-dieta, pero se obtuvieron diferencias matemáticas para las diferentes variables de estudio, por ejemplo para la dieta D-4 (40% de polvillo de qañawa) se obtuvo una ganancia de 446.66 g, superior a D-1 (0% de polvillo de qañawa) con 366.49 g, denotando una diferencia de 80.17 gramos a favor de D-4.

Para sexo, los machos tuvieron una ganancia de 426.49 g y las hembras 392.66 g, resultando los machos con mayor ganancia de peso en 33.83 g. Para Eflo N., (1990), utilizando la pulpa de café en raciones balanceadas para crecimiento y engorde, evaluando 5 niveles (10%, 20%, 30% y 40% de pulpa de café), obtuvo incremento de pesos de 439, 445, 279, 344 y 220 g/animal respectivamente. Estos resultados son similares a los obtenidos en el presente estudio, aunque con ligera diferencia a favor del presente estudio, para D-4 con 446.66 g.

Se puede observar también que la menor respuesta del estudio con pulpa de café es inferior al presente estudio en 146.49 g, siendo la ganancia de peso general del presente estudio mejor que el estudio con pulpa de café.

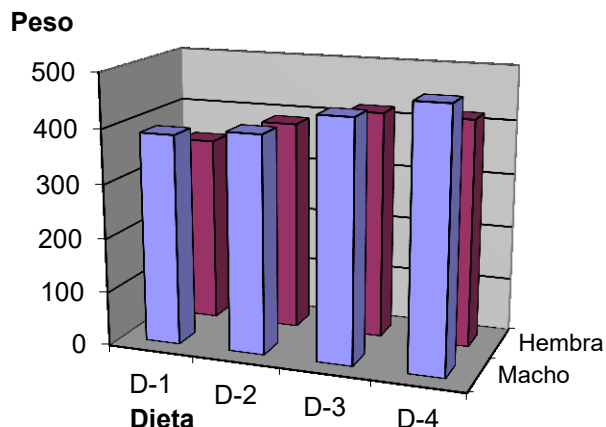


Gráfico 2. Ganancia de peso vivo total por cuy, en gramos por día.

Realizado la prueba de Tukey al 5%, no se obtuvieron diferencias estadísticas individuales para dieta, sexo, e interacción sexo-dieta, pero se obtuvieron diferencias matemáticas para las diferentes variables, por ejemplo para dieta, la mayor ganancia de peso diario denota la D-4 con 6.38 g, y la menor ganancia de peso diario la D-1 con 5.23 g.

Eflo N., (1990), obtuvo 6.35 g de ganancia de peso diario para la dieta 10% de pulpa de café y la menor ganancia de peso diario de 3.15 g para la dieta 40% de pulpa de café. Comparados los anteriores valores, son relativamente inferiores a los obtenidos en el presente estudio.

Respecto al sexo, los animales machos obtuvieron 6.09 g de ganancia de peso diario y las hembras 5.61 g, resultando los machos superiores en 0.48 g respecto a las hembras.

Consumo de alimento total por cuy en gramos

Efectuado la prueba de Tukey al 5%, no se obtuvieron diferencias estadísticas individuales para dieta, sexo, e interacción sexo-dieta, pero existen diferencias matemáticas, por ejemplo para dieta, la D-3 (30% de polvillo de qañawa) resulta el mejor consumo con 2871.16 g, y el menor consumo la dieta D-1 (0% de polvillo de qañawa) con 2711.83 g.

Este hecho demuestra que el polvillo de qañawa es mas palatable que la dieta comercial sin polvillo de qañawa.

Para esta variable Cerna A., (1997), utilizando diferentes niveles de residuo de cervecera seco en crecimiento y engorde de cuyes, obtuvo el mayor consumo de 2153 g para el 15% de residuo de cervecera, 2075 g para el 30%, 2043 g para el 45%, en cambio el 0% de residuo de cervecera obtuvo un consumo de 1969 g.

Los anteriores valores son inferiores a los encontrados en el presente estudio porque el largo del estudio fue inferior (6 semanas) al presente estudio, pero el consumo diario fue relativamente mayor empleando residuo de cervecera seco con 49.05 g/día/cuy, respecto al presente estudio de 39.09 g/día/cuy.

Consumo en gramos

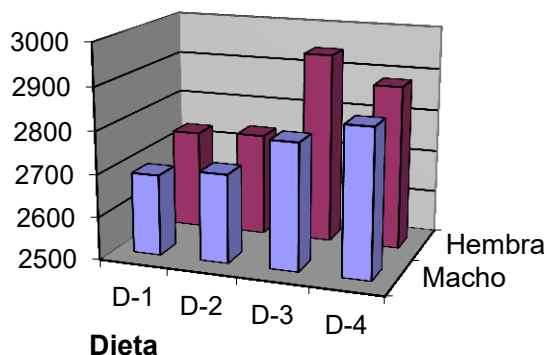


Gráfico 3. Consumo de alimento total por cuy en gramos.

Consumo de alimento diario por cuy en gramos

Realizada la prueba de Tukey al 5%, no se obtuvieron diferencias estadísticas individuales para dieta, sexo, e interacción sexo-dieta, pero pueden apreciarse diferencias matemáticas entre las medias, por ejemplo para dieta, la D-3 (30% de polvillo de qañawa) obtuvo un consumo promedio de 41.01 g, y el menor consumo para D-1 (0% de polvillo de qañawa) 38.74 g.

Para la variable dieta, Cerna A., (1997), obtuvo 51.3 g de consumo diario para 15% de residuo de cervecera seco como el mayor consumo, y 16.9 g de consumo diario para 0% de residuo de cervecera seco como el menor consumo, demostrándose la mayor palatabilidad del residuo de cervecera en el cuy que el polvillo de qañawa.

Por otro lado, Eflo N., (1990), obtuvo para los niveles 0%, 10%, 20%, 30%, y 40% de pulpa de café un consumo de concentrado de 27.11, 26.31, 23.09, 24.71 y 22.57 g/animal/día respectivamente. Estos valores resultan ser inferiores a los obtenidos en el presente estudio en 11.63 g para D-1, 16.3 g para D-3, y 18.34 g para D-4 respectivamente, a favor del presente estudio, demostrándose que el polvillo de qañawa es más palatable que la pulpa de café.

Para la variable sexo los animales hembras consumieron 40.37 g/día/cuy y los machos 39.43 g/día/animal, siendo ligeramente superior el consumo de las hembras respecto al consumo de los machos.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Efectuada la prueba de significancia Tukey al 5%, resulta la no existencia de diferencia estadística individual para dieta, sexo e interacción sexo-dieta, pero puede apreciarse diferencias matemáticas, por ejemplo para la dieta, la D-4 (40% de polvillo de qañawa) obtuvo la conversión más eficiente con 6.45, y la menos eficiente en la D-1 (0% de polvillo de qañawa) con 7.51, como consecuencia de la menor ganancia de peso en la dieta D-1, y similar consumo de alimento respecto de la dieta D-4.

Para la variable dieta, Eflo N., (1990), obtuvo las conversiones alimenticias de 4.33, 4.14, 5.79, 5.03, y 7.18 para los niveles 0%, 10%, 20%, 30%, y 40% de pulpa de café. Los anteriores valores son ligeramente más eficientes respecto a los obtenidos en el presente estudio, así la media general de la conversión

alimenticia para la pulpa de café es de 5.29 y para el presente estudio es 6.93.

Para la variable sexo, los animales machos obtuvieron una conversión alimenticia de 6.61 y las hembras de 7.25, siendo los animales machos más eficientes que las hembras como lo menciona la bibliografía generalizada.

EVALUACIÓN ECONÓMICA

La retribución económica (Bs/cuy engordado) se puede apreciar en el cuadro 12, considerando el precio de la pieza de cuy a Bs/12, y el costo de los alimentos en base al precio de los insumos al mes de febrero 2004. La producción por cuy vivo rindió una retribución económica cuyo valor más alto correspondió al nivel 40% (D-4), seguido por el nivel 20% (D-2), 30% (D-3) y el testigo 0% (D-1). Comparando D-1 (control) con las otras dietas, puede observarse que D-4 lo superó en un 3%, luego el nivel más alto D-3 por tener una mayor composición de polvillo de qañawa contribuye a bajar los costos de alimentación y rinde técnicamente como se demostró en pasados párrafos.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos bajo las condiciones en las que se efectuó la evaluación nos conducen a las siguientes conclusiones:

- Los mejores pesos al finalizar el estudio, corresponden a los niveles 40% con 724.99 g, seguido del nivel 30% con 672.44, luego el nivel 20% con 647.99 g, respecto al testigo 0% con 641.49 g.
- Las mejores ganancias de peso corresponden a los niveles 40%, 30%, y 20% con 446.66, 430.49, 394.66, y 366.49 g respectivamente.
- El uso de polvillo de qañawa estimula el consumo de alimentos en materia seca, como se demuestra en los niveles 30%, 40%, y 20% con 2871.16, 2864.33, y 2724.66 g respectivamente.

- Las conversiones alimenticias más eficientes se obtuvieron con los niveles 40%, 30%, y 20% con 6.45, 6.74, y 7.01 respectivamente.
- La retribución económica nos señala que las mejores retribuciones se obtuvieron con los niveles 40%, 20%, y 30% con 1.53, 1.52, y 1.50 respectivamente.
- Considerando todas las variables de estudio se concluye que el polvillo de qañawa puede usarse como ingrediente en la dieta de los cuyes en los niveles 40%, 20%, o 30% por los resultados obtenidos para crecimiento y engorde, por la palatabilidad y por ser un ingrediente de aceptable contenido proteico, energético, y contenido en fibra.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALIAGA, I. 1979. Producción de Cuyes. Universidad Nacional del Cuzco del Perú, Huancaya – Perú, pp 145 – 180
- BIBLIOTECA LA CHACRA 1987. Producción y Crianza del Cuy. Ed. Mercurio, pp 192
- BOADA et – al, 1985. Nutrición y Alimentación Animal. Tomo I. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. Habana, Cuba, pp 22 – 229, 251 – 256, 279 – 281 y 329 – 335.
- CALERO DEL MAR, B. 1993. Introducción a la Cunicultura, Ed. Garcilazo S.A. Cuzco – Perú, pp 280
- CALLE, CH, E. 1980. Morfología y variabilidad de la Cañahua cultivada en el altiplano boliviano. Cochabamba, Bolivia. Colección en Agricultura. Santiago, Chile, pp 241 – 242, 264 – 265, 507 – 509.
- CAÑAS R., (1995). Alimentación y nutrición animal. Universidad Católica de Chile.

CERNA A., 1997. Evaluación de cuatro niveles de residuo de cervecera seco en el crecimiento – engorde de cuyes. INIA Perú.

CORREA, R. 1985. Producción de Cuyes. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

GARCIA G, M. 1973. Estudio químico de la Cañahua. Ministerio de Agricultura del Perú.

EFIO N., 1990. Evaluación de la pulpa de café en raciones balanceadas para crecimiento – engorde de cuyes (*Cavia porcellus*). Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Lambayeque, Perú. Facultad de Medicina Veterinaria.

LASCANO, J. 1976. Cariotipo y Poliploidea en Cañahua. En Convención Internacional del *Chenopodiaceae* Quinua – Cañahua.

LIMACHI, F. 2000. Evaluación de Cuatro Niveles de Cebada Hidropónica en la Alimentación de Cobayos. Tesis U.M.S.A. Facultad de Agronomía. La Paz.

MORENO, E. 1980. Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Producción Animal. Producción de Animales Menores. Lima, Perú, pp 130.

MORI M., 1988. Utilización de la cascara de cacao en la alimentación de cuyes. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Lambayeque, Perú. Facultad de Medicina Veterinaria.

PAREDES, A. 1966. Estudio Agrobotánico de la Cañahua. Tesis Cuzco, Perú. Universidad Nacional de San Antonio Abad.

RICO, E. 1994. Alimentación de Cuyes. Editorial Proyecto Mejocuy. Cochabamba, Bolivia, pp 8 – 10.

RODRIGUEZ, J. 1991. Métodos de Investigación Pecuaria. Editorial Trillas. México D.F., pp 100 – 106.

SINSAAT e INE (2000). Sistema Nacional de Seguimiento de la Seguridad Alimentaria y Alerta Temprana e Instituto Nacional de Estadística. En Boletines informativos al público en general.