

EVALUACIÓN DE DOS GENOTIPOS DE CUYES (*Cavia porcellus*) ALIMENTADOS CON CONCENTRADO Y EXCLUSIÓN DE FORRAJE VERDE

EVALUATION OF TWO GENOTYPES OF GUINEA PIGS (*Cavia porcellus*) FED WITH CONCENTRATED AND EXCLUSION OF FORAGE

Javier Camino M.¹, Víctor Hidalgo L.^{1,2}

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo evaluar los parámetros productivos y el porcentaje de grasa en la carcasa de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados por nueve semanas con dos tipos de dieta. Se utilizó el diseño estadístico completamente al azar con arreglo factorial 2x2, teniendo como factores dos genotipos (Cieneguilla-UNALM y Perú-INIA) y dos tipos de dietas (dieta 1: alimento balanceado, forraje verde y agua; dieta 2: alimento balanceado más vitamina C y agua), y se evaluó el peso vivo final, ganancia de peso diaria, consumo de alimento, conversión alimenticia, peso y rendimiento de carcasa, y porcentaje de grasa y porcentaje de humedad en la carcasa. El peso vivo final, ganancia de peso, conversión alimenticia y peso de carcasa a las 12 semanas de edad en cuyes del genotipo Cieneguilla fue de 1266 g, 15.6 g/día, 3.14 y 878 g, respectivamente, en tanto que en los cuyes Perú fue de 1154 g, 13.6 g/día, 3.54 y 765 g, respectivamente ($p < 0.05$). El factor genotipo no influyó en el consumo de alimento, rendimiento de carcasa ni el porcentaje de grasa y humedad en la carcasa. Asimismo, ni el tipo de dieta ni la interacción genotipo x tipo de alimentación fueron factores significativos en los parámetros productivos evaluados.

Palabras clave: cuyes, genotipos, tipos de alimentación

ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate the productive performance and percent of fat in the carcass of two guinea pig (*Cavia porcellus*) genotypes fed for nine weeks with two types of diets. A Randomized Complete Design with 2x2 factorial arrangements was used: two genotypes (Cieneguilla-UNALM and Peru-INIA) and two diets (diet 1: concentrate supplement, forage and water, and diet 2: concentrate supplement with vitamin C and

¹ Departamento de Nutrición, Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima

³ E-mail: vhidalgo@lamolina.edu.pe

Recibido: 9 de setiembre de 2013

Aceptado para publicación: 3 de febrero de 2014

water). The final body weight, daily weight gain, dry matter intake, feed conversion, carcass weight and yield, and fat and moisture percentage of the carcasses were evaluated. The final body weight, body weight gain, feed conversion and carcass weight at 12 weeks of age in Cieneguilla animals was 1266 g, 15.6 g/day, 3.14 and 878 g respectively whereas in Peru animals was 1154 g, 13.6 g/day, 3.54 and 765 g respectively ($p < 0.05$). The genotype did not affect dry matter intake, carcass yield, or fat and moisture percentage. Moreover, neither the type of diet nor the interaction genotype x diet were significant factors affecting the parameters under evaluation.

Key words: guinea pig, genotypes, types of feed

INTRODUCCIÓN

La crianza del cuy (*Cavia porcellus*) ha suscitado un gran interés en el Perú, no solo por ser una valiosa fuente de nutrientes para el poblador rural, sino también como una fuente de ingreso económico. Este creciente interés fomenta la búsqueda de genotipos y tipos de alimentación que permitan satisfacer las expectativas de los criadores. En el país, uno de los genotipos de cuyes mejorados de mayor difusión y estudio es el llamado Perú del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA); sin embargo, se dispone de otros genotipos desarrollados a través de la selección artificial y la influencia del ambiente, siendo uno de ellos el denominado Cieneguilla-UNALM, de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

Tradicionalmente, los cuyes criollos han sido alimentados con forraje, pero con los trabajos de mejoramiento genético y de nutrición, los nuevos genotipos presentan requerimientos nutricionales superiores para optimizar los rendimientos en crecimiento y reproducción, siendo necesario la inclusión de alimento balanceado.

En los estudios de mejoramiento genético, el INIA muestreó animales de diferentes zonas, principalmente de la Sierra Norte del Perú, en función a su precocidad y prolificidad, obteniendo los genotipos Perú, Andina e Inti. El genotipo Perú es considera-

do como una raza precoz porque a las ocho semanas de edad alcanza un peso de 1046 g con un consumo de 2153 g de materia seca, conversión alimenticia de 3.03, obteniéndose al beneficio un rendimiento de 72.6% de carcasa (Chauca *et al.*, 2005).

En estudios evaluando dietas en cuyes Perú, Inga (2008) trabajó con dos niveles de energía digestible (ED) (2.8 y 3.0 Mcal ED/kg) y dos niveles de fibra cruda (8 y 10%) obteniendo entre 15.1 a 16.6 g/día de ganancia de peso, sin diferencias estadísticas entre grupos. Ccahuana (2008), asimismo, tampoco encontró diferencias entre tratamientos al evaluar la ganancia total de peso total utilizando como alimento cuatro niveles de bagazo de marigold (0, 5, 10 y 15%). Por otro lado, se pudo observar diferencias ($p < 0.05$) en el consumo de materia seca (concentrado más forraje) utilizando dos niveles de ED (2.8 y 3.0 Mcal ED/kg) y dos de proteína (15 y 18%) durante siete semanas (Torres, 2006).

El genotipo Cieneguilla-UNALM proviene del cruzamiento y consolidación de varios genotipos procedentes de La Molina (UNALM) y Granja Santa María en Chorrillos, Lima, Granja de Yauris en el valle del Mantaro y la Granja Auquicuy del Ecuador. El genotipo se caracteriza por su rusticidad y velocidad de crecimiento (Sarria, 2011). Al respecto, Airahuacho (2007), en un estudio con cuyes de este genotipo, alimentados con una ración con 3.0 Mcal ED/kg y 18% de proteína (grupo testigo) por siete semanas

mostraron un comportamiento productivo diferente ($p < 0.05$) en términos de ganancia de peso, consumo y conversión alimenticia que cuyes alimentados con dietas de 2.7 Mcal ED/kg y con 100 a 120 de densidad de nutrientes como porcentaje del NRC (1995).

La edad, peso vivo, composición de la dieta, sexo y tipo de animal afectan la composición química de la carne de cuy (Chauca *et al.*, 1997). Al respecto, Dierenfeld *et al.* (2002) reportan 14.4% de grasa total (46.1% en base seca) en cuyes machos de 10 semanas de edad, mientras que Kajjak (2003), citado por Chauca *et al.* (2008), registró 8.9, 11.3 y 11.6 en genotipos Mantaro, Saños y de Tipo 1 con trece semanas de edad, respectivamente. Por otro lado, la actividad de las enzimas lipogénicas y las oxidativas están relacionadas con la composición de lípidos en el músculo de conejo y el genotipo es un factor que afecta significativamente la actividad de dichas enzimas y, consecuentemente, la deposición de grasa muscular (Zomeño *et al.*, 2010).

El objetivo de la presente investigación fue evaluar los parámetros productivos y porcentaje de grasa en la carcasa de los genotipos Cieneguilla-UNALM y Perú-INIA alimentados con dos tipos de dieta.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre marzo y abril de 2011 en las instalaciones del Programa de Investigación y Proyección Social en Carnes de la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM), Lima, Perú. Se utilizaron 72 cuyes machos destetados de 20 ± 3 días de edad, siendo 36 del genotipo Cieneguilla-UNALM y 36 del genotipo Perú de la Estación Experimental Agraria Donoso, Huaral, del INIA. Los animales fueron identificados con aretes de aluminio y distribuidos al azar en cuatro tratamientos de seis repeticiones o pozas (3 cuyes por poza) de concreto armado, con áreas de 0.50 m² por poza. La cama

utilizada, de 5 cm de altura, fue en base a coronta molida.

Se utilizó un diseño experimental Completamente al Azar con arreglo factorial 2 x 2 (2 genotipos y 2 tipos de alimentación). Los tratamientos fueron:

- I: Genotipo Cieneguilla con la dieta 1 (concentrado, forraje verde y agua)
- II: Genotipo Cieneguilla con la dieta 2 (concentrado más vitamina C y agua)
- III: Genotipo Perú con la dieta 1
- IV: Genotipo Perú con la dieta 2

Cuadro 1. Composición porcentual y nutricional de las dietas experimentales en base fresca

Componentes	Dieta 1	Dieta 2
Afrecho	57.50	57.38
Hominy feed	16.63	16.59
Torta de soya	13.06	13.03
Forraje seco de maíz	8.90	8.88
Carbonato de calcio	1.41	1.41
Heno de alfalfa	1.00	1.00
Fosfato dicálcico	0.70	0.70
Sal yodada	0.26	0.25
Secuestrante aluminosilicato	0.20	0.20
Ácido propiónico al 50%	0.15	0.15
Premezcla vitamina-mineral ¹	0.12	0.12
DL-Metionina	0.08	0.08
Ácido Ascórbico al 35%	0.00	0.20
Composición nutricional		
Energía digestible (Mcal/kg)	2.85	2.84
Materia seca, %	88.12	88.07
Proteína total, % (N x 6.25)	18.81	19.41
Extracto etéreo, %	4.52	4.73
Fibra cruda, %	8.05	7.22
Ceniza, %	6.63	6.83
Extracto libre de N, %	50.11	49.88

¹ Cada kilogramo contiene Vitamina A: 10 MIU, Vitamina D3: 1.3 MIU, Vitamina E: 30,000 IU, Tiamina: 2 g, Riboflavina: 4 g, Ácido pantoténico: 12 g, Niacina: 30 g, Piridoxina: 3 g, Ácido fólico: 1 g, Vit B12: 10 mg, Biotina: 100 mg, Vit K₃: 3 g, Hierro: 50 g, Cobre: 10 g, Manganeso: 20 g, Zinc: 100 g, Yodo: 1 g, Selenio: 100 mg, BHT: 100 g

El alimento balanceado fue formulado al mínimo costo tomando en cuenta las recomendaciones del NRC (1995) y peletizado en la Planta de Alimentos de la UNALM. Ambas dietas fueron suministradas *ad libitum* en forma semanal, utilizando comederos tolvas de 2 kg de capacidad. El alimento balanceado residual se colectó semanalmente de las tolvas, descartando las heces y coronta y el forraje verde se recogió y se pesó diariamente por las mañanas. Se determinó el contenido de materia seca de ambos tipos de alimentos. En el Cuadro 1 se muestra el contenido nutricional de las dietas. La dieta 2 fue suplementada con vitamina C (70 mg/100 g de alimento), en tanto que la fuente de vitamina C en la dieta 1 fue el rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea*), suministrado diariamente a razón del 10% del peso vivo del animal.

Para pesar los alimentos, animales y carcasas se utilizó una balanza de mesa digital de 2 kg de capacidad y con 2 g de sensibilidad. El agua fue suministrada dos veces al día en pocillos de arcilla de 500 ml de capacidad.

Los cuyes, antes de ingresar al periodo experimental, fueron sometidos a un periodo de acostumbramiento por siete días. El consumo de alimento para la dieta 1 se calculó sumando el consumo total de materia seca del alimento balanceado más el del forraje verde, mientras que en el caso de la dieta 2 solo se consideró el consumo de materia seca del alimento balanceado. Además, se registró el peso vivo inicial, semanal y final y se calculó la ganancia de peso vivo diario y la conversión alimenticia.

Los animales fueron beneficiados a las nueve semanas de evaluación para determinar el peso y rendimiento de carcasa, porcentaje de grasa y de humedad en la carcasa. Se consideró un periodo de ayuno de 12 horas previos al sacrificio. El conteni-

do total de grasa en la carcasa se determinó mediante la norma técnica de la AOAC (2005).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso Vivo Final y Ganancia de Peso Diaria

El peso vivo final y la ganancia de peso diaria de los cuyes en los tratamientos I y II fueron superiores a los tratamientos III y IV ($p < 0.05$) (Cuadro 2). Asimismo, el genotipo Cieneguilla tuvo un mayor peso vivo final y una mayor ganancia de peso diaria que el genotipo Perú ($p < 0.05$) (Cuadro 2). El incremento de peso puede verse afectado por el grado de heterosis de una población de animales (Lasley, 1991), situación que es probable si se considera que el genotipo Cieneguilla proviene del cruzamiento indeterminado de otros cuatro genotipos; no obstante, dada la carencia de registros genealógicos no permite explicar si la superioridad observada se debe en mayor medida al efecto de la heterosis (Sarria, 2011).

En relación al tipo de alimentación (dieta 1 y dieta 2), no se observaron diferencias significativas en el peso vivo final ni en la ganancia de peso diaria (Cuadro 2). Al respecto, Villafranca (2003) tampoco encontró diferencias en la ganancia de peso diaria entre cuyes que recibieron concentrado (12.9 g/día) y los que recibieron concentrado más forraje (13.3 g/día). En forma similar, Inga (2008) y Ccahuana (2008) tampoco encontraron diferencias estadísticas con cuyes Perú al evaluar diferentes tipos de dietas.

Consumo de Materia Seca

Los consumos diarios de materia seca con los tratamientos I, II y III fueron superiores al tratamiento IV ($p < 0.05$). El genotipo no representó un factor significativo sobre el consumo de materia seca (Cuadro 2), a diferen-

Cuadro 2. Comportamiento productivo de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con dos tipos de dietas¹ por nueve semanas a partir de los 21 días de edad

Tratamiento	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Ganancia de peso (g/día)	Consumo de materia seca (g/día)	Conversión alimentaria (g/g)
I	298 ^a	1282 ^a	15.6 ^a	49.2 ^{ab}	3.15 ^b
II	292 ^a	1270 ^a	15.5 ^a	48.7 ^{ab}	3.14 ^b
III	300 ^a	1193 ^b	14.2 ^b	50.4 ^a	3.55 ^a
IV	299 ^a	1116 ^c	13.0 ^c	45.9 ^b	3.53 ^a
Factor genotipo					
Cieneguilla	295	1276	15.6	49.0	3.14
Perú	300	1154	13.6	48.2	3.54
Factor tipo de alimentación					
Dieta 1	300	1237	14.9	49.8	3.34
Dieta 2	295	1193	14.2	47.3	3.33
Probabilidad					
Genotipo (G)	0.7915	0.0001	0.0001	0.4697	0.0001
Tipo de alimentación (A)	0.8060	0.0979	0.0782	0.0379	0.9328
G x A	0.8748	0.2176	0.1192	0.0923	0.9009

^{abc} Letras diferentes dentro de columnas y variables indican diferencia significativa ($p < 0.05$)

¹ Valores promedios de seis repeticiones por tratamiento

Tratamiento 1: Genotipo Cieneguilla + Dieta 1 (alimento balanceado, forraje verde y agua)

Tratamiento 2: Genotipo Cieneguilla + Dieta 2 (alimento balanceado con vit C y agua)

Tratamiento 3: Genotipo Perú + Dieta 1

Tratamiento 4: Genotipo Perú + Dieta 2

cia de los resultados de Torres (2006), quien observó diferencias significativas en el consumo de materia seca al evaluar dos niveles de energía y dos de proteína en cuyes Perú. En ese estudio, las diferencias encontradas pudieron deberse al bajo nivel de proteína (15%) utilizado en dos tratamientos; sin embargo, en el presente estudio, la ingestión de energía y proteína fue muy similar para los dos genotipos.

Los cuyes con la dieta 1 registraron un consumo de materia seca de 49.8 g/día en tanto que en los cuyes con la dieta 2 presentaron un consumo de 47.3 g/día ($p < 0.05$, Cuadro 2), lo cual podría deberse a que el cuy regula voluntariamente el consumo de alimento en función al contenido energético (McDonald *et al.*, 1981, citado por Chauca, 1997). Al respecto, Airahuacho (2007) también reportó diferencias significativas en el

Cuadro 3. Efecto del genotipo y del tipo de alimentación sobre el peso y rendimiento de carcasa, porcentaje de grasa y humedad de la carcasa de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con dos tipos de dietas¹ por nueve semanas a partir de los 21 días de edad

Tratamiento	Peso vivo al beneficio (g)	Peso de carcasa (g)	Rendimiento de carcasa (%)	Grasa en carcasa (%) ²	Humedad en carcasa (%) ²
I	1205 ^a	880 ^a	73 ^a	13.5 ^a	61.1 ^a
II	1190 ^{ab}	875 ^a	74 ^a	13.1 ^a	60.6 ^a
III	1103 ^b	802 ^b	73 ^a	14.1 ^a	57.8 ^a
IV	1010 ^c	729 ^c	72 ^c	13.4 ^a	61.6 ^a
Factor genotipo					
Cieneguilla	1197	878	73	13.3	60.8
Perú	1056	765	72	13.7	59.7
Factor tipo de alimentación					
Dieta 1	1154	841	73	13.8	59.4
Dieta 2	1100	802	73	13.2	61.1
Probabilidad					
Genotipo (G)	0.0002	0.0001	0.1975	0.6694	0.3654
Tipo de alimentación (A)	0.0888	0.0974	0.9669	0.5694	0.1938
G x A	0.2124	0.1521	0.4710	0.8760	0.1088

^{abc} Letras diferentes dentro de columnas y variables indican diferencia significativa ($p < 0.05$)

¹ Valores promedios de seis repeticiones por tratamiento

² Valores promedio de tres cuyes por tratamiento

Tratamiento 1: Genotipo Cieneguilla + Dieta 1 (alimento balanceado, forraje verde y agua)

Tratamiento 2: Genotipo Cieneguilla + Dieta 2 (alimento balanceado con vit C y agua)

Tratamiento 3: Genotipo Perú + Dieta 1

Tratamiento 4: Genotipo Perú + Dieta 2

consumo de materia seca al comparar el tratamiento testigo (3.0 Mcal ED/kg) con los tratamientos que aportaban 2.7 Mcal ED/kg en cuyes Cieneguilla.

Conversión Alimenticia

La conversión alimenticia acumulada en los tratamientos I y II fue estadísticamente superior a la observada en los tratamientos III y IV ($p < 0.05$, Cuadro 2). De igual modo,

se observaron diferencias significativas por efecto del genotipo, donde los cuyes Cieneguilla registraron una conversión alimenticia de 3.14 en tanto que fue de 3.54 en los cuyes Perú ($p < 0.05$), debido principalmente a las diferencias registradas en la ganancia de peso por efecto del genotipo. Esto indicaría que el genotipo Cieneguilla mostró mayor eficiencia en la transformación del alimento en tejido corporal, alcanzando el peso comercial con un menor consumo de alimen-

to. Al respecto, Airahuacho (2007) reportó diferencias significativas en cuyes Cieneguilla que recibieron alimentos con diferente densidad energética.

El tipo de alimentación no tuvo un efecto significativo sobre la conversión alimenticia (Cuadro 2), en correspondencia con el estudio de Ciprián (2005) quien tampoco encontró diferencias al comparar dietas con niveles de 8 y 12% de fibra cruda y diferentes tamaños de partículas del alimento.

Rendimiento de Carcasa

En peso de carcasa se observaron diferencias estadísticas ($p < 0.05$) a favor de los tratamientos I y II en comparación a los tratamientos III y IV (Cuadro 3), habiendo similar tendencia con el peso vivo al beneficio; sin embargo, no se observó diferencia significativa en cuanto al rendimiento de carcasa por efecto de los tratamientos.

Se encontró diferencia estadística ($p < 0.05$) en peso de carcasa a favor del genotipo Cieneguilla (878 g) en comparación con el genotipo Perú (765 g). Esta diferencia puede atribuirse a la diferencia en el peso vivo al beneficio entre ambos genotipos ($p < 0.05$). No obstante, el genotipo no afectó el rendimiento de la carcasa (Cuadro 3). Chauca (1997) afirma que el rendimiento de carcasa está influenciado por el grado de cruzamiento de las líneas genéticas, pero en este estudio no se observaron dichas diferencias, posiblemente por el grado de especialización que poseen ambos genotipos orientados a la producción de carne. Los rendimientos de carcasa fueron similares al 72.6% obtenido a la octava semana de edad para el genotipo Perú (Chauca *et al.*, 2005).

El tipo de alimentación no influyó el peso de carcasa ni el rendimiento de carcasa (Cuadro 3); resultados que concuerdan con los obtenidos por Airahuacho (2007) y Ciprián (2005) con cuyes Cieneguilla al evaluar dietas con diferentes densidades energéticas y tamaños de partículas del alimento.

Las diferencias entre el peso final y el peso vivo al beneficio se debieron al periodo de ayuno de 12 horas entre ambas pesadas.

Porcentaje de Humedad y Grasa en la Carcasa

No se observaron diferencias significativas en el porcentaje de grasa y de humedad en la carcasa por efecto del genotipo (Cuadro 3). Si bien la deposición de grasa muscular puede ser afectada por el genotipo (Zomeño *et al.*, 2010), esto no se observó en el presente estudio, posiblemente porque ambos genotipos poseen una similar actividad lipogénica y oxidativa de las enzimas del tejido hepático y adiposo, como fue reportado por Zomeño *et al.* (2010) en la deposición de grasa en el músculo de conejos. Por otro lado, el tipo de alimentación (dietas 1 y 2) tampoco afectó el porcentaje de grasa y de humedad en la carcasa (Cuadro 3).

CONCLUSIONES

- Los cuyes del genotipo Cieneguilla tuvieron un mayor peso vivo final, ganancia de peso, conversión alimenticia y peso de carcasa a las nueve semanas de edad que los cuyes del genotipo Perú ($p < 0.05$).
- El factor genotipo no influyó en el rendimiento de carcasa ni en el porcentaje de grasa y humedad en la carcasa.
- El tipo de dieta (alimento balanceado, forraje verde y agua vs. alimento balanceado más vitamina C y agua) no fue un factor significativo en ninguno de los parámetros productivos.
- La interacción genotipo y tipo de alimentación no presentó evidencia estadística en los parámetros evaluados.

LITERATURA CITADA

1. **Airahuacho B. 2007.** Evaluación de dos niveles de energía digestible en base a los estándares nutricionales del NRC (1995) en dietas de crecimiento para

- cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis de Magíster. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. 85 p.
2. **[AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 2005.** Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Ch. 34. 18th ed. Washington, DC: AOAC. 73 p.
 3. **Ccahuana L. 2008.** Evaluación del bagazo de marigold en dietas peletizadas con exclusión de forraje verde para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento. Tesis de Ing. Zootecnista. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. 95 p.
 4. **Chauca L. 1997.** Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 78 p.
 5. **Chauca FL, Muscari J, Hirahona R. 1997.** Proyecto sistemas de producción de crías familiares (PERU) 93-0028. Tomo I. Lima: INIA-CIID: 118 p.
 6. **Chauca FL, Muscari J, Hirahona R. 2005.** Informe final sub-proyecto generación de líneas mejoradas de cuyes de alta productividad. Lima: INIA-INCAGRO. 164 p.
 7. **Chauca FL, Muscari J, Hirahona R. 2008.** Investigación en cuyes. Tomo II. Lima: INIA. 155 p.
 8. **Ciprián C. 2005.** Evaluación del tamaño de partícula y nivel de fibra en el concentrado para cuyes (*Cavia porcellus* L) en crecimiento. Tesis de Magíster. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. 39 p.
 9. **Dierenfeld E, Alcorn H, Jacobsen K. 2002.** Nutrient composition of whole vertebrate prey (excluding fish) fed in zoos. National Agricultural Library, USDA. [Internet], [13 julio 2011]. Disponible en [www.http://nal.usda.gov/404/awic/zoo/WholePreyFinal02May29.pdf](http://nal.usda.gov/404/awic/zoo/WholePreyFinal02May29.pdf)
 10. **Inga V. 2008.** Evaluación de dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas de crecimiento con exclusión de forraje para cuyes mejorados (*Cavia porcellus*). Tesis de Ing. Zootecnista. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. 71 p.
 11. **Lasley J. 1991.** Genética del mejoramiento del ganado. 2^a ed. México: Ed Limusa. 378 p.
 12. **[NRC] National Research Council. 1995.** Nutrient requirements of laboratory animals. 4th revised ed. Washington DC: National Academy Press. 187 p.
 13. **Sarria BJ. 2011.** El cuy. Crianza tecnificada. Manual técnico en cuyicultura N.º 1. Lima: UNALM. 64 p.
 14. **Torres R. 2006.** Evaluación de dos niveles de energía y proteína en el concentrado de crecimiento para cuyes machos. Tesis de Ing. Zootecnista. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. 67 p.
 15. **Villafranca M. 2003.** Evaluación de tres niveles de fibra en el alimento balanceado para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento y engorde. Tesis de Ing. Zootecnista. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. 90 p.
 16. **Zomeño C, Blasco A, Hernández P. 2010.** Influence of genetic line on lipid metabolism traits of rabbit muscle. J Anim Sci 88: 3419-3427.