

Uso de harina de gandul en la alimentación de cuyes de engorde en Milagro, Ecuador

Use of gandul flour in feeding guinea pigs for fattening in Milagro, Ecuador

Alex Castro-García¹  y Juan Carlos Nava^{2*} 

¹Universidad Agraria del Ecuador. Guayaquil, Ecuador. ²Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

*Correo electrónico: navauniversidaddelzulia@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de esta investigación consistió en evaluar el efecto de la inclusión de harina de gandul (HG) en la dieta de cuyes (C) de engorde sobre el consumo de alimento (CAI), ganancia de peso (GdP) y la conversión alimenticia (CA) en Milagro, provincia de Guayas, Ecuador. Se formularon 4 dietas experimentales, las cuales fueron elaboradas con 0; 5; 10 y 15 % de HG. Se utilizaron 100 C, machos, de la raza criollo, destetados, con edades y pesos similares (alrededor de 300 gramos -g-), alojados individualmente en jaulas. El alimento y agua durante las 8 semanas que duró la investigación fueron suministrados *ad libitum*. Se suministró forraje dos veces al día para complementar el programa de alimentación. Se realizó el programa de manejo sanitario. Las variables respuesta fueron: mortalidad (M), CAI, GdP y CA. No se presentó M de los C. Los resultados obtenidos no evidenciaron diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$) con respecto a ninguna de las variables estudiadas. Estos resultados sugirieron que la utilización del 15 % de HG no influye en los parámetros productivos de la etapa de engorde, con una respuesta favorable en GdP, CAI y CA. Se puede usar la HG en la alimentación de los C, en sustitución de harina de soya. Se evidencia la importancia de utilizar dietas elaboradas con insumos locales, siendo una alternativa para lograr satisfacer los requerimientos nutricionales que deben estar presentes en la dieta alimenticia diaria de los C, como sustituto parcial de soya.

Palabras clave: *Cajanus cajan*; alimentación; cuyes de engorde

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of the consumption of pigeon pea flour (PPF) in the feeding of guinea pigs for fattening, (GPF) on intake (Fint) weight gain (WG) and feed conversion (FC) in Milagro, Guayas Province, Ecuador. Four experimental diets were formulated, which were elaborated with 0, 5, 10 and 15 % PPF on partial substitution of soybean meal. One hundred GPF, males, of the creole breed, weaned, with similar ages and weights (around 300 grams -g-), housed individually in cages, were used. Food and water during the 8 weeks that the investigation lasted were provided *ad libitum*. Forage was supplied twice a day to complement the feeding program. The sanitary management program was carried out. The response variables were: mortality (M), Fint, WG and FC. There was no M of the GPF guinea pigs. The results obtained did not show significant statistical differences ($P > 0.05$) with respect to any of the variables studied. These results suggested that the use of 15 % PPF does not influence the fattening stage, with a favorable response in Fint, WG and FC. PPF can be used in the feeding of guinea pigs, as a substitute for soy flour. The importance of using diets made with local inputs is evident; being an alternative to meet the nutritional requirements that must be present in the daily diet of GPF guinea pigs, as a partial substitute for soy.

Key words: *Cajanus cajan*; feeding; guinea pigs for fattening

INTRODUCCIÓN

Cajanus cajan L. Millsp, es una leguminosa arbustiva de importancia alimentaria especialmente en algunos países tropicales y subtropicales, donde se le conoce con los nombres comunes de gandul, quinchoncho, frijol de palo, entre otros. Su mayor importancia como alimento se debe a que sus granos presentan un alto valor nutricional; además la planta es de fácil manejo agronómico y presenta una alta productividad [20]; por otro lado, su material vegetativo se ha utilizado como forraje para la alimentación de animales y como abono verde [12]. Presenta una buena adaptabilidad a las variaciones de las condiciones climáticas; resiste mucho la sequía y crece muy bien en los suelos de condiciones semiáridas [19]. En varias zonas de América Latina es habitual que los agricultores opten por sembrar esta planta asociada con el maíz (*Zea mays*) [23].

En este sentido, el Cuy (C), *Cavia porcellus*, es conocido con varios nombres según la región: C, curi, conejillo de indias, rata de América, cobayo, guinea pig (GP), entre otros. Es considerado un mamífero originario de la región andina de Sudamérica, tiene hábitos nocturnos, es inofensivo, nervioso y sensible al frío. Las crías nacen cubiertas de pelo y ojos abiertos, caminan y comen al poco tiempo de nacidos, duplican su peso después de una semana (sem) de edad debido a la leche que es muy nutritiva [3]. Es un animal con gran potencial para la producción de carne, especialmente en los países tropicales y subtropicales, en los cuales existen las condiciones climáticas para producir a gran escala; la calidad de su carne y su excelente sabor lo hace muy apetecible, no solo en el mercado local de países como Perú, Ecuador, Chile o Argentina; también en los mercados de Estados Unidos o Europa, donde ha crecido la demanda en los últimos años (a) [8].

Así mismo, la cría de C es una actividad pecuaria importante en las zonas rurales de Perú, Ecuador y Bolivia y en menor proporción en Colombia, noroeste de Argentina, norte de Chile y Venezuela [11]. La cuyicultura es una actividad que se realiza comúnmente a pequeña escala como una alternativa a la canasta familiar por su bajo costo de producción y la alta calidad de la carne; además, provee ingresos económicos por la venta de los animales. La crianza semicomercial o comercial es relativamente baja, la mayor parte de animales se encuentra en la crianza considerada familiar; entre los países de Perú y Ecuador, poseen la mayor cantidad de C [27].

En este contexto, el agua es importante para el crecimiento y desarrollo, es un componente indispensable para los C, puesto que está vinculado directamente con funciones vitales como el transporte de nutrientes, procesos metabólicos, entre otros [26]. En la cría de C se descuidan aspectos importantes como una adecuada alimentación, dando lugar a que no se alcancen adecuados índices reproductivos y productivos. La nutrición juega un rol importante; el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una producción eficiente; el conocimiento de los requerimientos nutritivos de los C permitirá elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades en cada una de las fases biológicas de su ciclo productivo [14].

La alimentación es un aspecto importante en la crianza de C, ya que de esto depende el rendimiento y calidad de los animales. Tradicionalmente, los C criollos han sido alimentados con forraje, pero con la implementación de mejoramiento genético y programas de nutrición, los nuevos genotipos presentan requerimientos

nutricionales superiores para optimizar los rendimientos, siendo necesaria la inclusión de alimento balanceado [4].

La alimentación de los C puede variar mucho de acuerdo al sistema de crianza que se aplique, y disponibilidad de alimento, generalmente se suministran tres (3) sistemas de alimentación: forrajes exclusivamente, alimento balanceado exclusivamente y una forma mixta (forraje y alimento balanceado). Los forrajes frescos no permiten obtener el máximo rendimiento en los C de engorde, a pesar que cumplen con las necesidades digestivas del animal, no llegan a cubrir sus requerimientos nutritivos [7]. En este sentido, el objetivo de la investigación consistió en evaluar el efecto de la inclusión de harina de gandul (HG) en la dieta de C de engorde, sobre las variables: mortalidad (M), consumo de alimento (CAI), ganancia de peso (GdP) y conversión alimenticia (CA) en Milagro, provincia de Guayas, Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción de la zona de estudio

La investigación se llevó a cabo en Milagro, provincia de Guayas, Ecuador, se encuentra a 45 kilómetros (km) de Guayaquil; Se localiza en las coordenadas 2°08'05" S | 79°35'14" O, con altitud predominante de 8 y 15 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). Temperatura promedio anual alrededor de 25 °C y precipitación de 1.361 milímetros (mm)·a⁻¹; se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias de Ecuador [10].

Descripción del material experimental

Se utilizó gandul (*Cajanus cajan*), variedad enana precoz. Las muestras de las vainas fueron cosechadas durante la etapa de madurez fisiológica comercial con el 30 % de humedad en los granos. Las vainas de gandul (G), se limpiaron, seleccionaron, eliminando las impurezas y vainas dañadas; las vainas se secaron utilizando un deshidratador de túnel, marca DONGXUYA, modelo DXY, China, con rotación de aire caliente y temperatura controlada de 60 °C, durante 6 horas hasta obtener una humedad de 12 %, para disminuir las sustancias antinutricionales y mejorar la digestibilidad de las proteínas. Posteriormente, se trituraron utilizando un molino de martillo, marca Nogueira, modelo DPM Júnior-Brasil, para reducir el tamaño de las partículas hasta obtener una harina con granulometría homogénea (tamiz 0,5 mm). La HG se empacó en bolsas de polietileno con capacidad para 500 gramos (g) y se almacenaron a temperatura ambiente.

Se formularon 4 dietas experimentales, las cuales fueron elaboradas con 0; 5; 10 y 15 % de HG: la dieta de 0 %, presentó 15 % de inclusión de harina de soya (HS) (*Glycine max*). El alimento fue granulado de forma artesanal, siguiendo lo propuesto por Molina y col. [15], el cual consiste en lo siguiente: los ingredientes calculados para cada dieta fueron mezclados en una batidora industrial panadera marca Exhibr, modelo B10GA, Colombia, hasta formar una masa homogénea, ésta masa se colocó en un molino de carne marca Omega, modelo TA-32, Colombia, con un disco especial de acuerdo al diámetro del pellet recomendado para animales destetados, luego se colocaron en el deshidratador, (estufa Eléctrica Marca FELISA modelo FE/291D México) (60 °C·20 minutos⁻¹ -min-), se envasaron en recipientes de plástico herméticamente sellados y almacenados a temperatura ambiente hasta el momento de darlo a los C. Según Álvarez y col. [3] los requerimientos nutrimentales de

los C de engorde son: proteína: 15 - 16 %; fibra cruda: 8 - 20 %; grasa: 4 % y energía cal·g⁻¹: 2000 - 3000.

Diseño experimental y análisis de datos

Los C fueron adquiridos en una granja dedicada a la crianza familiar ubicada en el sector Las Lomas del Cantón Paute. Siendo trasladados al galpón experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, para un total de 4 tratamientos. Se utilizaron 100 C de engorde, machos, de la raza criollo, destetados, con edades y pesos similares (alrededor de 300 g), alojados individualmente en jaulas con dimensiones de: 0,3 metros (m) x 0,3 m x 0,3 m, utilizando malla electro soldada, colocadas sobre una estructura de base metálica y asignados al azar a cada una de las dietas experimentales. Correspondiendo a 25 C para cada una de las dietas experimentales, para un total de 100 C (TABLA I). El periodo de adaptación fue de 7 días (d). El alimento y agua durante las 8 sem que duró la investigación fueron suministrados *ad libitum*; se realizó el cambio de agua diario para mantenerla fresca y limpia para su consumo durante todo el d. Se suministró forraje dos veces al d para complementar el programa de alimentación. Se realizó el programa de manejo sanitario, acompañado de la limpieza y desinfección.

TABLA I

Tratamientos con harina de gandul en la alimentación de cuyes de engorde

Factor	Niveles de Gandul			
	G0 (0 %)	G5 (5 %)	G10 (10 %)	G15 (15 %)
Cuyes	25	25	25	25

Por lo tanto, los tratamientos evaluados fueron: T1 representado por la ración con 0 % de inclusión de harina de gandul; (15 % de inclusión de HS); T2 representado por la ración con 5 % de inclusión de HG; T3 representado por la ración con 10 % de inclusión de HG; T4 representado por la ración con 15 % de inclusión de HG.

En la TABLA II se presenta la cantidad de ingredientes para cada una de las dietas.

TABLA II
Composición de las dietas

Componente	Niveles de gandul			
	G0 %	G5 %	G10 %	G15 %
Materia seca (%)	88,59	89,06	89,27	89,47
Proteína (%)	40,79	17,52	17,52	17,52
Calcio (%)	0,80	0,80	0,80	0,80
Fósforo total (%)	0,84	0,76	0,78	0,78
Energía digestible (Kcal)	3.240	2.280	2.280	2.280

En la TABLA III se observa la composición química de la HS y la HG.

TABLA III

Composición química de la harina de soya y la harina de gandul

Composición	Harina de soya	Harina de gandul
Materia seca (%)	88,59	89,06
Ceniza (%)	6	4,95
Proteína (%)	40,79	15,52
Fibra cruda (%)	17	8,80
Extracto etéreo (%)	1,70	1,20
Extracto libre de Nitrogeno (%)	39,10	67,80

Las variables respuestas fueron:

- Mortalidad (M): Porcentaje de C muertos dentro de cada tratamiento.
- Consumo de alimento total (CAI): cantidad de alimento suministrado, menos el residuo de alimento.
- Ganancia de peso total (GdP): resultado de la diferencia del peso final de los C, menos el peso inicial de los mismos a lo largo de la investigación.
- Conversión alimenticia (CA): consumo total de alimento, entre la ganancia total de peso. Cantidad de alimento necesario para producir un kg de carne.

Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza y subsecuente comparación múltiple de medias con la prueba de Tukey, los efectos simples y LS Means para las interacciones; para ello se utilizó el paquete estadístico Statistical Analysis System [25].

Parámetros utilizados para calcular el CAI, GdP y CA en los C de engorde

1. Consumo de alimento (CAI) en g, correspondió al cálculo del alimento suministrado durante 56 d, menos los alimentos sobrantes, parámetro que se expresa como el CAI de cada C. La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$CAI = AS - RA, \text{ donde: } AS = \text{Alimento Suministrado (g); } RA = \text{Residuo de alimento (g)}$$

2. Ganancia de peso (GdP) de los C en g, se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$GdP = PF - PI, \text{ donde: } PF = \text{Peso final (g); } PI = \text{Peso inicial (g)}$$

3. Conversión alimenticia (CA) en g, calculada de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CA = AC / GdP, \text{ donde: } AC = \text{Alimento Consumido (g)}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mortalidad (M)

No se presentó M durante toda la investigación; los 25 C de cada tratamiento permanecieron vivos, no presentándose c muertos. Estos resultados coincidieron con Narváez [18], que no presentó M en ninguno de los tratamientos de su investigación en C de engorde, iguales resultados reflejó Ordoñez [21], sin M de ningún animal. Para Sarria y col. [24], entre las causas más frecuentes que se presentan en la crianza de C están los problemas de aplastamiento y neumonía pulmonar, en este sentido la M puede alcanzar de 5 a 10 %.

En la TABLA IV se muestran los valores promedios para el CAI, GdP y CA.

TABLA IV
Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia de los cuyes de engorde

	T1	T2	T3	T4	Significancia
Consumo de alimento (kg)	3,856	3,632	3,604	3,744	ns
Ganancia de peso (kg)	0,862	0,774	0,761	0,810	ns
Conversión alimenticia	4,47	4,69	4,73	4,62	ns

(ns) no existen diferencias significativas entre las medias de los tratamientos

Consumo de alimento (CAI)

Los resultados obtenidos no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos ($P > 0,05$), al ser analizado el CAI (como se observó en la TABLA IV), con valores de T1: 3,856; T2: 3,632; T3: 3,604 y T4: 3,744; con un consumo diario de alrededor de $66,22 \text{ g} \cdot \text{c} \cdot \text{d}^{-1}$; por lo tanto, la utilización de la HG no influye en la etapa de engorde, todos los C consumieron la HG, por lo que se puede usar en la alimentación de los C, como sustituto parcial de la soya (S) pese a que la S presenta mayor porcentaje de proteína y mayor aporte energético, no influyendo estas diferencias en la variable Cal.

Meza y col. [14] indicaron, que se requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los C; bajo estas condiciones los consumos por animal por d se incrementan. Así mismo, Vargas y Yupa [31] señalaron en su investigación la gran importancia de suministrar alimento, para mejorar parámetros productivos. Velázquez y col. [32] indicaron que la suplementación tiende a mejorar el índice de productividad, recomendándola, en lugar de suministrar solamente forraje. Trómpiz y col. [29] señalaron en su investigación que es recomendable usar la HG en la alimentación animal.

En este sentido, en la crianza de C es muy importante conocer su comportamiento alimenticio, para lograr la máxima productividad [2]. Se debe realizar un programa con un suplemento alimenticio

para buscar lograr el mayor rendimiento, cubriendo las necesidades alimenticias del C y el incremento en peso [7].

Estos resultados dan evidencia de la importancia de utilizar dietas elaboradas con insumos locales; siendo relevante la utilización de la HG como una alternativa para lograr satisfacer los requerimientos nutricionales que deben estar presentes en la dieta alimenticia diaria de los C, para que puedan desarrollarse y reproducirse con normalidad.

Ganancia de peso (GdP)

La GdP como se observó, no arrojó diferencias significativas entre los tratamientos ($P > 0,05$), con valores de T1: 0,862; T2: 0,774; T3: 0,761 y T4: 0,810; por lo que se puede ofrecer el alimento con inclusión hasta de un 15 % de HG. Presentándose valores de GdP de alrededor de $14,31 \text{ g} \cdot \text{c} \cdot \text{d}^{-1}$, por encima de los reportados [14] de $9,06 \text{ g} \cdot \text{c} \cdot \text{d}^{-1}$, reflejando que la nutrición juega un rol importante y que el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los C permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades en cada una de las fases biológicas por las que atraviesa.

En este contexto, Toro y col. [28] indicaron que se puede usar la HG en la alimentación animal con adecuada GdP. Huaman [9] determinó en su investigación mejores rendimientos en C con sistemas de alimentación balanceados, con mejor GdP. De igual manera Usca [30] señaló, que con alimentación balanceada se obtuvieron pesos recomendables para comercialización. Para Narváez [18] es necesario optimizar el manejo en la alimentación de C destinados a la venta, debido a que dotándoles de los suplementos alimenticios, se logra un mayor crecimiento del animal y mayor vigor.

En este sentido, para López [13], la alimentación es un aspecto importante en la crianza de C, ya que de esto depende el rendimiento y calidad de los animales, a pesar de que pueden alimentarse con diversos productos; como forrajes, subproductos industriales o alimentos balanceados; siempre debe tenerse en cuenta la inclusión en la dieta de materias primas adecuadas y raciones suficientes que permitan alcanzar los requerimientos nutricionales de los C. Según Molina y col. [16], la utilización de alimentos balanceados elaborados con materias primas convencionales pueden llegar a ser inaccesibles para los productores en algunas ocasiones por motivos, como ubicación, costos, entre otros; indiscutiblemente, al no cubrir las necesidades con ingredientes de menor valor nutritivo, su no utilización afecta el rendimiento cárnico de los animales. Por lo tanto, deben buscarse alternativas locales que permitan elaborar alimentos de alta calidad y bajo costo, con materias primas autóctonas, accesibles y de fácil manejo.

Por lo tanto, se debe suministrar un alimento balanceado que aporte los nutrimentos necesarios, con una selección y combinación apropiada de los diferentes nutrientes que tienen los alimentos, siendo la HG una gran alternativa, con el fin de obtener una eficiencia productiva.

Conversión alimenticia (CA)

El análisis estadístico tampoco mostró valores significativos entre los tratamientos ($P > 0,05$), para la variable CA, presentándose

valores de T1: 4,47; T2: 4,69; T3: 4,73 y T4: 4,62. Meza y col. [14] reportaron valores de 6,66 de CA. Acosta [1] y Moscoso y col. [17] indicaron que la CA mejora cuando se utiliza suplementación concentrada en el engorde de C, pues el uso exclusivo de forrajes, no solamente permite incrementos bajos de peso sino una CA ineficiente.

Para Quintana y col. [22], la suplementación en la alimentación de C, puede mejorar significativamente la CA. Castro [5] indicó, que con el empleo de subproductos accesibles y/o disponibles, de acuerdo a las necesidades nutritivas más un balanceado, se demuestra mejor comportamiento; el rendimiento será mejor cuando los C reciben un suplemento alimenticio. Según Centanaro y Nava [6] se deberían realizar evaluaciones periódicas controlando y evaluando todos los parámetros, realizando revisiones de cada situación presentada, identificando las necesidades existentes y realización de los ajustes necesarios.

Por lo tanto, con la formulación de alimentos balanceados que incluyan los ingredientes, se pueden sustituir parcialmente los ingredientes tradicionales por G, con efectos positivos en el engorde de C, permitiendo obtener buenos rendimientos. Por lo que se puede realizar la diversificación del uso del G en la alimentación del C. Se propone la inclusión de la HG como alternativa para la elaboración de alimentos balanceados para C de engorde; esta materia prima posee un excelente contenido nutricional y puede cultivarse y procesarse en las mismas zonas donde se desarrolla la cría de los C.

CONCLUSIONES

Todos los C permanecieron vivos, no presentándose M. La utilización de la HG no influye en la etapa de engorde; se puede usar la HG en la alimentación de los C, como sustituto parcial de la S.

Se evidencia la importancia de utilizar dietas elaboradas con insumos locales; siendo la HG una alternativa para lograr satisfacer los requerimientos nutricionales que deben estar presentes en la dieta alimenticia diaria de los C, para su normal crecimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ACOSTA, Y. Diferentes sistemas de alimentación en cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde con la utilización de insumos alimenticios producidos en la Selva Central. Universidad Nacional del Centro de Perú. Huancayo, Perú. Trabajo de Grado. 96 pp. 2008.
- [2] ANDRADE, V.; FUENTES, I.; VARGAS, J.; LIMA, R.; JÁCOME, A. Alimentación de cuyes en crecimiento-ceba a base de gramíneas tropicales adaptadas a la Región Amazónica. **Rev. Electr. Vet.** 17 (1):1-7. 2016.
- [3] AVILÉS, D.; MARTÍNEZ, A.; LANDI, V.; DELGADO, J. El cuy (*Cavia porcellus*): un recurso andino de interés agroalimentario. **Anim. Genet. Res.** 55: 87-91. 2014.
- [4] CAMINO, J.; HIDALGO, V. Evaluación de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde. **Rev. Invest. Vet. Perú.** 25(2): 190-197. 2014.
- [5] CASTRO, H. Formulación de dietas y balanceadas en base a granos de desecho de maíz, trigo y cebada para cuyes. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. Trabajo de Grado. 107 pp. 2002.
- [6] CENTANARO, P.; NAVA, J. Nudos críticos de procesos gerenciales en unidades productivas de banano, Milagro, Ecuador. **Rev. CEA.** 7(13): e1554. 2021.
- [7] COLLADO, K. Ganancia de peso en cuyes machos (*Cavia porcellus*), post destete de la raza Perú, con tres tipos de alimento: balanceado, mixta y testigo (alfalfa) en Abancay. Universidad Tecnológica de los Andes. Perú. Trabajo de Grado. 100 pp. 2016.
- [8] CONDORI, A. Raciones de heno de avena, alfalfa y retamilla (*Cytisus canariensis* L.) en el engorde de cuyes machos (*Cavia porcellus* L.). Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú Trabajo de Grado. 86 pp. 2018.
- [9] HUAMAN, D. Rendimiento carcasa en cuyes (*Cavia porcellus*) machos raza Perú, alimentados con alfalfa, mixto y concentrado en la estación experimental agraria Cumbiamba-Andahuaylas. Universidad Tecnológica de los Andes filial Andahuaylas, Perú. Trabajo de Grado. 119 pp. 2017.
- [10] INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA. (INAMHI). Boletín Agroclimático Decadal informativo. Litoral ecuatoriano, situación climatologica y perspectivas. No. DEI-BAD-30-2018. Quito. 42 pp. 2018.
- [11] JURADO, H.; CABRERA, E.; SALAZAR, J. Comparación de dos tipos de sacrificio y diferentes tiempos de maduración sobre variables físico-químicas y microbiológicas de la carne de cuy (*Cavia porcellus*). **Rev. Invest. Med. Vet. Zoot.** 63(3): 201-217. 2016.
- [12] KHOURY, C.; CASTAÑEDA, N.; ACHICANOY, H.; SOSA, C.; BERNAU, V.; KASSA, M.; NORTON, S.; VAN DER MAESEN, L.; JOS, G.; UPADHYAYA, H.; RAMÍREZ, J.; JARVIS, A.; STRUIK, P. Crop wild relatives of pigeonpea (*Cajanus cajan* L. Millsp). Distributions, ex situ conservation status, and potential genetic resources for abiotic stress tolerance. **Biol. Conserv.** 184: 259-270. 2015.
- [13] LÓPEZ, R. Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea inti, andina y Perú. Universidad Técnica de Ambato. Cevallos, Ecuador. Trabajo de Grado. 91 pp. 2016.
- [14] MEZA, G.; CABRERA, R.; MORÁN, J.; MEZA, F.; CABRERA, C.; MEZA, C.; MEZA, J.; CABANILLA, M.; LÓPEZ, F.; PINCAY, J.; BOHÓRQUEZ, T.; ORTIZ, J. Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador. **IDESIA, Chile.** 32(3): 75-80. 2014.
- [15] MOLINA, E.; GONZÁLEZ, P.; MORENO, R.; MONTERO, K.; BRACHO, B.; SÁNCHEZ, A. Effects of diets with *Amaranthus dubius* Mart. ex Thell. On performance and digestibility of growing rabbits. **World Rabb. Sci.** 23(1): 9-18. 2015.
- [16] MOLINA, E.; GONZÁLEZ, P.; MORENO, R.; MONTERO, K.; SÁNCHEZ, A. Evaluation of haematological, serum biochemical and histopathological parameters of growing rabbits fed

- Amaranthus dubius*. **J. Anim. Physiol. Nutr.** 102(2): 525-533. 2018.
- [17] MOSCOSO, J.; QUISPE, A.; LUIZAR, C.; ARJONA, M.; OLAZÁBAL, J. Efecto de la inclusión de tres fuentes de lípidos en el alimento sobre los parámetros productivos y los ácidos grasos de la carne de cuy. Universidad de Panamá, Panamá. **Rev. Invest. Agrop.** 2(1): 245 – 265. 2019.
- [18] NARVÁEZ, P. Efecto de la suplementación alimenticia con levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) y promotores de crecimiento en las etapas de gestación y recría de cuyes (*Cavia porcellus*). Universidad Central del Ecuador. Trabajo de Grado. 99 pp. 2014.
- [19] NARVÁEZ, W.; CASTILLO, C.; HAN-VON-HESBERG, C. Morfología y usos del *Cajanus cajan* L. Millsp (FABACEAE). Universidad de Caldas. Colombia. **Bol. Cientif. Mus. Hist. Nat.** 20(1): 52-62. 2016.
- [20] OGBUNUGAFOR, H.; IGWO-EZIKPE, M.; IGWILO, I.; SALISU, T. *Cajanus cajan*: Potentials as Functional Food. **The Bioscientist.** 1(2): 119-126. 2013.
- [21] ORDOÑEZ, E. Evaluación del crecimiento y mortalidad en cobayos suplementados con pulpa de naranja. Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca, Ecuador. Trabajo de Grado. 101 pp. 2016.
- [22] QUINTANA, E.; JIMÉNEZ, R.; CARCELÉN, F.; SAN MARTÍN, F.; ARA, M. Efecto de dietas de alfalfa verde, harina de Cebada y bloque mineral sobre la eficiencia productiva de cuyes. **Rev. Invest. Vet. Perú.** 24(4): 425-432. 2013.
- [23] REEVES, T.; THOMAS, G.; RAMSAY, G. Ahorra para crecer en la práctica maíz-arroz-trigo. **Guía para la producción sostenible de cereales**. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (Pandey, S. Ed.) Roma, Italia. 112 pp. 2016.
- [24] SARRIA, J.; CANTARO, J.; CAYETANO J. Crecimiento de cuatro genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) bajo dos sistemas de alimentación. **Rev. Cien. Tec. Agrop. Perú.** 21(3) e1437. 2020.
- [25] STATISTICAL ANALISYS SYSTEM INSTITUTE. SAS/STAT User's guide, Rel. 9.1.3 Cary, NC. 2014.
- [26] SOLÓRZANO, J. Sistemas de alimentación. **Crianza, producción y comercialización de cuyes**. Editorial MACRO. Lima, Perú. 192 pp. 2014.
- [27] SUÁREZ, D. Evaluación de dos balanceados comerciales, dos suplementos vitamínicos, dos sistemas de administración de agua en el manejo y crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) machos. Universidad Central del Ecuador. Tesis de Grado. 60 pp. 2016.
- [28] TORO, B.; CEPEDA, M.; CHACÓN, E.; SAMIBACHE, J.; MARTÍNEZ, M.; BASTIDAS, H.; BRITO, E.; CALDERÓN, C. y SILVA, L. Efecto del empleo de harina de *Cajanus cajan* (gandul) en indicadores productivos de Codorniz. **Cuban J. Agric. Sci.** 54(2): 112-122. 2020.
- [29] TRÓMPIZ, J.; RINCÓN, H.; FERNÁNDEZ, N.; GONZÁLEZ, G.; HIGUERA, A.; COLMENARES, C. Parámetros productivos en pollos de engorde alimentados con grano de quinchoncho durante fase de crecimiento. **Rev. Fac. Agron. (LUZ).** 28(1): 565-575. 2011.
- [30] USCA, J. Evaluación del uso de maíz, trigo y cebada en remplazo de la alfalfa en alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba. Trabajo de Grado. 210 pp. 2013.
- [31] VARGAS, S.; YUPA, E. Determinación de la ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*) con dos tipos de alimento balanceado. Universidad de Cuenca. Ecuador. Trabajo de Grado. 66 pp. 2011.
- [32] VELÁSQUEZ, S.; JIMÉNEZ, R.; HUAMÁN, A.; SAN MARTÍN, F.; CARCELÉN, F. Efecto de tres tipos de empadre y dos tipos de alimentación sobre los Índices reproductivos en cuyes criados en la Sierra Peruana. **Rev. Invest. Vet. Perú.** 28(2): 359-369. 2017.