



Artículo de Investigación

Efecto de la gallinaza sobre los indicadores productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de engorde

Effect of chicken manure on production indicators in guinea pigs (*Cavia porcellus*) during the fattening stage

Gonzalo Félix Romero Chavez, Luis Ever Quispe Herrera

RESUMEN:

Uno de los problemas que enfrentan los productores de cuyes, es la falta de disponibilidad de forraje sobre todo en la época seca, para la alimentación de estos animales, por lo mismo muchos criaderos optan por proporcionarles desechos de cocina que en muchos de los casos no posee la cantidad de nutrientes necesario para una adecuada producción de estos animales. Por esta razón surge la necesidad de buscar productos o subproductos agrícolas que no incrementen los costos de su alimentación, sean de fácil y continuo acceso y por sobre todo aporten con nutrientes que requiere el cuy. Por esta razón la utilización de desechos productivos de otra especie como son las aves, pueden ser importantes para reducir los costos de alimentación de los cuyes, ya que subproductos como la gallinaza poseen una fuente de nitrógeno mayor a 6 %, además de que muchos nutrientes en esta gallinaza no han sido absorbidas en su totalidad, quedando buena cantidad de minerales y carbohidratos en estos residuos. Esta investigación tuvo por objetivos determinar la ganancia de peso final, conversión alimenticia, ganancia media diaria y peso carcasa a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú en la zona de bajo Llojeta de la ciudad de La Paz. Se utilizó 40 cuyes a los cuales se implementó una dieta con 0, 5, 10 y 15 % de gallinaza. Luego de 63 días de engorda de los cuyes, se observó que la mayor GPVF lo lograron los cuyes alimentados con 15% de gallinaza (904.7 gr), seguido por el grupo de cuyes alimentado con 10% de gallinaza (852.9 gr). Los cuyes alimentados con 5% de gallinaza y los del tratamiento testigo ganaron un peso similar (804.5 y 790 gr respectivamente). se observó que la menor CA lo lograron los cuyes alimentados con 15% de gallinaza (3.74 kg alim/kg de PV), seguido por el grupo de cuyes alimentado con 10% y 5% de gallinaza (3.99 y 4.24 kg alim/kg de PV). el mayor incremento de peso carcasa lo lograron los cuyes alimentados con 15% de gallinaza (630.9 gr), seguido por el grupo de cuyes alimentado con 10% de gallinaza (588.3 gr). Los cuyes alimentados con 5% de gallinaza y los del tratamiento testigo lograron un peso similar (558.7 y 539 gr respectivamente) lograron los cuyes alimentados con 15% de gallinaza (5.84 gr), seguido por el grupo de cuyes alimentado con 10% de gallinaza (4.87 gr). La CA se reduce y hace más eficiente incrementando la cantidad de gallinaza. La GMD es mayor utilizando 15% o 10% de gallinaza en etapa de engorda. La carcasa de cuyes está muy influenciada por una dieta equilibrada en nutrientes, que permite reducir tiempo y tener máxima ganancia de peso vivo, manteniendo su terneza y sabor agradable.

PALABRAS CLAVE:

porcentaje de gallinaza, indicadores productivos, etapa de engorde.

ABSTRACT:

This research aimed to determine the final weight gain, feed conversion, average daily gain and carcass weight for the purpose of implementing 3 levels of chicken manure (5%, 10%, 15%) in the fattening stage in guinea pigs of the Peru line in the lower Llojeta area of the city of La Paz. It was used 40 guinea pigs to which a diet with 0, 5, 10 and 15% chicken manure was implemented. After 63 days of fattening of the guinea pigs, it was observed that the highest GPVF was achieved by the guinea pigs fed 15% chicken manure (904.7 gr), followed by the group of guinea pigs fed 10% chicken manure (852.9 gr). The guinea pigs fed 5% chicken manure and those of the control treatment gained a similar weight (804.5 and 790 gr respectively). It was observed that the lowest CA was achieved by guinea pigs fed 15% chicken manure (3.74 kg feed / kg LW), followed by the group of guinea pigs fed 10% and 5% chicken manure (3.99 and 4.24 kg feed / kg of PV). The highest increase in carcass weight was achieved by guinea pigs fed 15% chicken manure (630.9 gr), followed by the group of guinea pigs fed 10% chicken manure (588.3 gr). The guinea pigs fed with 5% chicken manure and those of the control treatment achieved a similar weight (558.7 and 539 gr respectively) achieved the guinea pigs fed 15% chicken manure (5.84 gr), followed by the group of guinea pigs fed 10% chicken manure (4.87 gr). The AC is reduced and made more efficient by increasing the amount of chicken manure. The GMD is higher using 15% or 10% chicken manure in the fattening stage. The guinea pig carcass is highly influenced by a balanced diet in nutrients, which allows reducing time and having maximum live weight gain, while maintaining its tenderness and pleasant flavor.

KEYWORDS:

percentage of chicken manure, productive indicators, fattening stage.

AUTORES:

Gonzalo Félix Romero Chavez: Docente Investigador, Facultad de Agronomía - UMSA. gonzarocha@hotmail.com

Luis Ever Quispe Herrera: Docente Investigador, Facultad de Agronomía - UMSA. lequispe18@umsa.bo

DOI: <https://doi.org/10.53287/hbzz2479wm20d>

Recibido: 29/07/2024. Aprobado: 15/12/2025.



INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*), es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. En los países andinos existe una población estable de 35 millones de cuyes en el mundo. Perú es el país con mayor población y consumo de cuyes, se registra una producción anual de 16500 tonelada de carne proveniente de la producción de 22 millones de animales criados básicamente con sistemas de producción familiar (Sanchez, 2012).

El cuy es una especie explotada por nuestros antepasados desde hace aproximadamente unos 10000 años antes de nuestra era. Es originario de países andinos y sirvió como fuente de alimento en la época pre incaica, es una fuente proteínica pues contiene el 20.8 % de proteínas. Es un animal de hábitos nocturnos, es sensible a bajas temperaturas y es de fácil ambientamiento (Chauca, 1997).

Para la etapa de engorde de cuyes, los requerimientos nutricionales son aproximadamente 2860-2900 kcal/kg de Energía Metabolizable (EM) y 13-17% de Proteína bruta en la materia seca de la dieta. Es fundamental que la dieta incluya forraje fresco de calidad, como alfalfa, y un alimento balanceado para asegurar el suministro completo de proteínas, energía, vitaminas y minerales, especialmente para un desarrollo óptimo.

La gallinaza tiene un aporte de proteína bruta que puede variar del 15 % al 30 %, mientras que su aporte energético es moderado y depende del tipo de material de cama utilizado y el procesamiento. Para uso animal, la gallinaza deshidratada puede aportar energía digestible de aproximadamente 1.36 Mcal/kg.

Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, el suministro inadecuado de proteína tiene como consecuencia un escaso crecimiento.

En el departamento de La Paz se estima que entre el 2 al 5 % de los cuyes son criados en condiciones rústicas, mientras que el resto son criados para el consumo familiar, dando como resultado animales mal alimentados, lo que implica un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja fertilidad, menor eficiencia de la utilización del alimento y un descenso importante en la producción de carne (INE, 2013).

La crianza de cuyes para tener buenas características productivas se debe tomar en cuenta el manejo, la sanidad y sobre todo la alimentación, todos los requerimientos nutricionales que les mantenga en constante actividad fisiológica para que obtengan buenos resultados en la ganancia de peso.

Uno de los problemas que enfrentan los productores de cuyes en el altiplano es la falta de disponibilidad de forraje sobre todo en la época seca, para

la alimentación de estos animales, por lo mismo muchos criaderos optan por proporcionarles desechos de cocina.

Por esta razón la utilización de desechos productivos de otra especie como son las aves, pueden ser importantes para reducir los costos de alimentación de los cuyes, pues las camas de gallinaza poseen una fuente de nitrógeno mayor a 6 %, ademas de que mucha de esta cama de las gallinas no ha sido absorbida en el total de sus nutrientes, quedando buena cantidad de minerales y carbohidratos en los las heces de las gallinas.

El uso de gallinaza en la alimentación de cuyes se basa en su alto contenido de nutrientes, como el nitrógeno, fósforo y calcio, que pueden complementar su dieta. Sin embargo, su uso directo es controvertido y puede ser arriesgado debido a la posible presencia de patógenos y la falta de una digestión adecuada para este tipo de proteína en herbívoros.

El uso de gallinaza como alimento para cuyes se basa en su alto contenido de nutrientes, lo que permite reducir costos de producción y mejorar la eficiencia. La gallinaza posee beneficios para la salud digestiva y el crecimiento del cuy. Investigaciones han demostrado que su inclusión en la dieta mejora los parámetros productivos, como el peso final y la ganancia de peso, aunque se requiere una formulación adecuada para no afectar la salud del animal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

La presente investigación se realizó en la zona Bajo Llojeta, de la provincia Pedro Domingo Murillo, de Municipio de La Paz de la Provincia Murillo del Departamento de La Paz, geográficamente se encuentra entre las coordenadas de latitud 16°32' sur y longitud 68°9' oeste. A una altura de 3698 msnm (GAM La Paz, 2010).

Metodología

Para la presente investigación se emplearon 40 Cuyes destetados con una edad aproximada de 20 días y un peso promedio de 285 gr. tipo I de la línea Perú distribuidas en cuatro pozas de 1,5 por 1,5 metros, a los cuales se les proporciona alimento balanceado agregando gallinaza en un 5%, 10% y 15% respectivamente

Para los objetivos planteados, se utilizó un diseño completamente al azar que posee el siguiente modelo lineal:

$$Y_{(i,j)} = u + \alpha_i + Em_{(i,j)}$$

Dónde: $Y_{(i,j)}$ = Son las variables de respuesta; u = Es el promedio general del experimento; α_i = El efecto de la i = éSIMA concentración del producto utilizado (gallinaza); $Em_{(i,j)}$ = Error debido al muestreo de datos desarrollado.

Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico Info Stat 2018.

Para determinar las diferencias entre promedios se utilizó la prueba de Duncan al 5% de significancia.

Variables de respuesta

- Ganancia de peso (kg).
- Conversión alimenticia (kg alim / kg PV).
- Ganancia media diaria (gr/día).
- Peso carcasa (kg)

Tabla 1. Análisis de Varianza de la ganancia de peso final, a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
TRAT	80971.48	3	26990.49	17.68	<0.0001
Error	54963.5	36	1526.76		
Total	135934.98	39			

De acuerdo al presente ANVA se determinó que la ganancia de peso vivo final, es afectada por la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú. En otras palabras, existe diferencia estadística entre estos tratamientos ($P=<0.0001$). En síntesis, esto nos indica que hay 2 o más promedios de peso vivo final diferentes. Por lo que se rechaza la hipótesis nula planteada.

Tabla 2. Análisis de Duncan de los promedios de la ganancia de peso final, a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú.

TRAT	Medias	n	E.E.	VALOR DUNCAN
T3	904.7	10	12.36	A
T2	852.9	10	12.36	B
T1	804.5	10	12.36	C
TO	790	10	12.36	C

La prueba de Duncan desarrollada muestra tres grupos diferenciados (tres promedios obtenidos que estadísticamente son diferentes), a efecto del uso de 3 niveles de gallinaza. El error estándar obtenido es bajo mostrando una homogeneidad en las varianzas obtenidas de cada tratamiento.

Para entender estos criterios de una manera más objetiva se presenta el siguiente gráfico obtenido a partir de los promedios logrados.

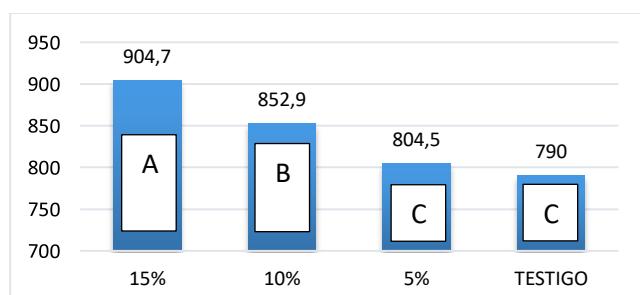


Figura 1. Resumen de los promedios de la ganancia de peso final (gr), a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Determinación de la ganancia de peso final, a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú

Luego de haber hecho el seguimiento de la ganancia de peso vivo final. Se desarrolló el análisis de varianza de los datos encontrados, para determinar si existió diferencia entre los factores estudiados de niveles de gallinaza utilizados.

El coeficiente de variación para esta primera variable de respuesta (ganancia de peso vivo final) fue de 4.66%, lo cual indica que los datos están dentro del rango de variación permitido.

Para determinar cuál de los niveles de gallinaza fue el que afectó a la ganancia de peso vivo final, se desarrolló la prueba de Duncan al 5% de significancia.

Al finalizar el trabajo de investigación, luego de 63 días de engorda de los cuyes, se observó que el mayor incremento de peso lo lograron los cuyes alimentados con 15% de gallinaza (904.7 gr), seguido por el grupo de cuyes alimentado con 10% de gallinaza (852.9 gr). Los cuyes alimentados con 5% de gallinaza y los del tratamiento testigo ganaron un peso similar (804.5 y 790 gr respectivamente) pero estadísticamente inferior a los anteriores.

Trabajos reportados por Calderon y Caceres (2008) mencionan que la mayor cantidad de nutrientes ofrecidos mejoran la productividad de los animales tratados. Este concepto genérico que a la vez es muy claro, nos puede ayudar a entender que los nutrientes que posee la gallinaza son varios y de alta calidad. La utilización de 15% e incluso 10% de gallinaza en la dieta de los cuyes, ayuda a que luego de un tiempo de engorda eleve su peso vivo final muy por encima de un cuy a cual no se le brindo esta suplementación.

Los cuyes desarrollan una marcada actividad cecotrófica, en la cual ocurre la reutilización del nitrógeno

proteico y no proteico que no haya sido digerido en el intestino delgado, con índices diferenciales de digestibilidad de hasta el 18.03% con maíz por ejemplo (García 2014). Los compuestos tanto proteicos como no proteicos que posee la gallinaza de alguna manera son de calidad y seguramente son digeridos, y absorbidos en el intestino delgado y también procesados y metabolizados por los microorganismos del ciego de los cuyes, ayudando a incrementar la ganancia de peso final de los cuyes.

También podemos deducir, que los microorganismos del ciego de los cuyes asimilaron mejor esta combinación de alimentos y degradaron adecuadamente la pared celular de los vegetales ofrecidos y de esta manera fueron digeridos y asimilados mejor por el cuy, esto nos indicaría en síntesis que los cuyes

requieren combinaciones de alimento para ganar más peso en menor tiempo haciendo más rentable así su producción.

Determinación de la conversión alimenticia, a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú

Durante los días de alimentación de los cuyes se midió la cantidad de alimento consumido por los cuyes de los cuatro tratamientos logrando tener los datos para lograr dividirlos sobre el peso final logrado por los cuyes y así obtener la conversión alimenticia de cada dieta (4 tratamientos).

Tabla 3. Análisis de Varianza de la conversión alimenticia (CA), a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
TRAT	1.43	3	0.48	9.61	0.0001
Error	1.78	36	0.05		
Total	3.21	39			

De acuerdo al presente ANVA se determinó que la conversión alimenticia, es afectada por la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú. En síntesis, existe diferencia estadística entre estos tratamientos ($P=0.0001$).

El coeficiente de variación para esta variable de respuesta (conversión alimenticia) fue de 5.51%, esto nos muestra que los datos están dentro del rango de variación

permitido en una investigación experimental, rechazándose la hipótesis planteada para la variable de respuesta conversión alimenticia.

Para determinar cuál de los niveles de gallinaza fue el que afectó positiva o negativamente a la conversión alimenticia en cuyes, se procedió a analizar los datos obtenidos mediante la prueba de promedios de Duncan al 5% de significancia, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 4. Análisis de Duncan de los promedios de la conversión alimenticia (gr alim/gr peso vivo), a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú.

TRAT	Medias	N	E.E.	VALOR DUNCAN
TESTIGO	4.24	10	0.07	A
5%.	4.16	10	0.07	A
10%.	3.99	10	0.07	B
15%.	3.74	10	0.07	C

La prueba de Duncan desarrollada para los datos de conversión alimenticia, muestran tres grupos diferenciados (tres promedios obtenidos que estadísticamente son diferentes), a efecto del uso de 3 niveles de gallinaza y un testigo. El error estándar obtenido es bajo mostrando una homogeneidad en las varianzas obtenidas de cada tratamiento.

Los promedios encontrados nos están mostrando que los cuyes utilizan más alimento para ganar peso cuando no se les da gallinaza, pero si gradualmente se incrementa la cantidad de gallinaza en la dieta la cantidad de alimento consumido se reducirá, pero se mantendrá la ganancia de peso. Esto nos da a entender que con menos alimento los cuyes suplementados con gallinaza pueden ganar peso adecuadamente.

Para observar los resultados obtenidos de una forma más objetiva se presenta el siguiente gráfico

obtenido a partir de los promedios logrados de conversión alimenticia en cada tratamiento.

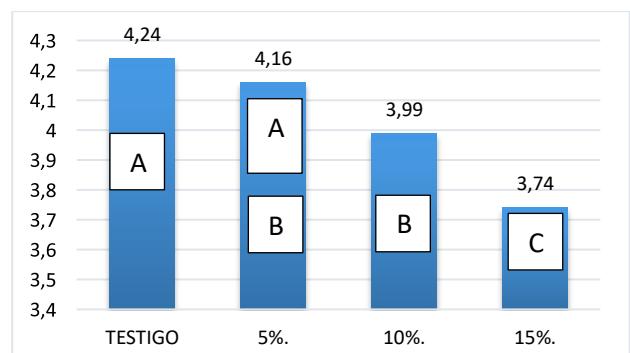


Figura 2. Resumen de los promedios de la conversión alimenticia (kg alimento/kg de PV), a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú en la zona de bajo Llojeta de la ciudad de La Paz.

Efecto de la gallinaza sobre los indicadores productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de engorde

Después del periodo de investigación (63 días) en el acabado de los cuyes de cada tratamiento, se observó que la menor conversión alimenticia lo lograron los cuyes alimentados con 15% de gallinaza (3.74 kg alim/kg de PV), seguido por el grupo de cuyes alimentado con 10% y 5% de gallinaza (3.99 y 4.24 kg alim/kg de PV) que resultaron estadísticamente similares. De igual manera los cuyes alimentados con 5% de gallinaza y los del tratamiento testigo ganaron un peso similar (4.24 y 4.16 kg alim/kg de PV respectivamente) pero estadísticamente inferior en la eficiencia de conversión comparado a los anteriores.

En una investigación similar se determinó el efecto de la gallinaza en los parámetros productivos de cuyes machos raza Perú (*Cavia porcellus*) en etapa de recría, las eficiencias en conversión alimenticia logrados fueron de 3.48 a 3.73 kg de alimento/kg de PV. Muy similar a nuestro trabajo de investigación en el cual se obtuvo 3.74 kg de alimento/kg de PV utilizando 15% de gallinaza.

Una investigación desarrollada por Reyes (2014), utilizando pollinaza en etapa de crecimiento y acabado en el Ecuador, reporta una C.A. entre 4.7 y 5.3 kg de alimento/kg de PV respectivamente. Estos valores están separados de los valores encontrados al utilizar los tratamientos con gallinaza en los cuales se obtuvieron

3.74, 3.99 y 4.24 kg de alimento/kg de PV (para 15, 10 y 5% de gallinaza respectivamente).

Guerra (2015) reporta que al utilizar enzimas digestivas en la alimentación de cuyes en etapa de engorda, obtuvo una conversión alimenticia de 4.0 kg de alimento. Valor similar a nuestra investigación en la cual se utilizó en vez de enzimas digestivas, gallinaza.

Estos autores nos muestran las ventajas nutricionales de aprovechar gallinaza hasta el 15 % de la ración experimental para alimentar cuyes durante el engorde, sin que perjudique el comportamiento productivo.

Determinación de la ganancia media diaria (GMD), a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú en la zona de bajo Llojeta de la ciudad de La Paz

Los cuyes fueron pesados cada 7 días para tener un criterio cercano del incremento de peso. Este dato semanal fue dividido en 7 para determinar la ganancia media diaria de los cuyes de los cuatro tratamientos logrando tener los datos por tratamiento de ganancia media diaria (GMD).

Tabla 5. Análisis de Varianza de la ganancia media diaria (GMD), a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú en la zona de bajo Llojeta de la ciudad de La Paz

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
TRAT	22.93	3	7.64	14.83	<0.0001
Error	18.56	36	0.52		
Total	41.49	39			

De acuerdo al presente ANVA se determinó que la ganancia media diaria de peso vivo, es afectada por la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú. En otras palabras, existe diferencia estadística entre estos tratamientos ($P=<0.0001$).

El coeficiente de variación para esta variable de respuesta (ganancia media diaria de peso vivo) fue de

15.35%, lo cual indica que los datos están dentro del rango de variación permitido.

Para determinar cuál de los niveles de gallinaza fue el que afectó a la ganancia media diaria de peso vivo, se desarrolló la prueba de Duncan al 5% de significancia que se muestra a continuación.

Tabla 6. Análisis de Duncan de los promedios de la ganancia media diaria (GMD), a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú.

TRAT	Medias	N	E.E.	VALOR DUNCAN
15%	5.84	10	0.23	A
10%	4.87	10	0.23	B
5%	4.05	10	0.23	C
TESTIGO	3.95	10	0.23	C

La prueba de Duncan desarrollada con los datos de ganancia media diaria de peso vivo en cuyes, muestran tres grupos diferenciados (tres promedios obtenidos que estadísticamente son diferentes), a efecto del uso de 3 niveles de gallinaza y un testigo. El error estándar obtenido es bajo mostrando una homogeneidad en las varianzas obtenidas de cada tratamiento.

Los promedios encontrados nos están mostrando que los cuyes ganan diariamente mayor cantidad de peso por día utilizando 15% de gallinaza, muy diferente al grupo de cuyes alimentados sin nada de gallinaza que solo gana diariamente 3.95 g.

Para observar los resultados obtenidos de una forma más objetiva se presenta el siguiente gráfico

Efecto de la gallinaza sobre los indicadores productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de engorde

obtenido a partir de los promedios logrados de ganancia media diaria en cada tratamiento

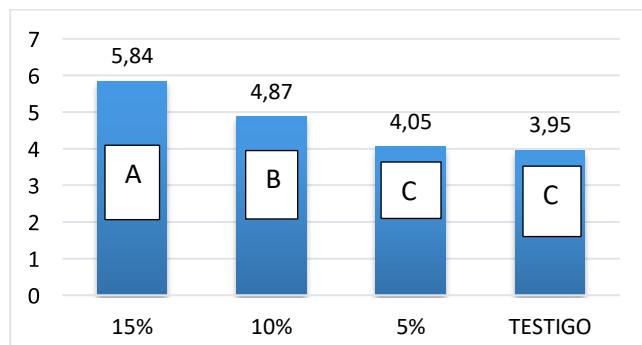


Figura 3. Resumen de los promedios de la ganancia media diaria (GMD) (gr), a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú.

Después de 63 días de seguimiento al desarrollo de los cuyes, se observó que el mayor incremento de peso lo lograron los cuyes alimentados con 15% de gallinaza (5.84 gr), seguido por el grupo de cuyes alimentado con 10% de gallinaza (4.87 gr). Los cuyes alimentados con 5% de gallinaza y los del tratamiento testigo ganaron un peso similar (4.05 y 3.95 gr respectivamente) pero estadísticamente inferior a los anteriores.

La absorción de los otros nutrientes se realiza en el intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande

que constituye cerca del 15 por ciento del peso total pero estará influenciada por el tipo de alimento que consume, pues más fibroso el alimento más espacioso se vuelve el ciego (Mamani, 2014).

La alimentación a base de forraje, el cuy consume cantidades de 150 a 240 g de forraje/día, para pesos de 500 y 800 g de peso vivo respectivamente. Estas cantidades pueden cambiar de acuerdo a la línea con que se trabaje y el estado fisiológico del animal. Al mismo tiempo señala que la línea boliviana consume 44.4 g de MS/día y la línea peruana 60.4 g de MS/día (Mejocuy, 1994).

Ayarza et al., (2007), reporta una ganancia diaria de peso de 6 g/animal/día, Nieto y Valenzuela, (2010), con 12,45 g, quienes recomiendan adicionalmente el uso de la gallinaza en dietas para cuyes, debido a que no se afectan los parámetros productivos comparados con los tratamientos de estudio, propuestos en cada una de sus investigaciones

Efecto del peso carcasa, a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú en la zona de bajo Llojeta de la ciudad de La Paz

Después de medir y analizar el peso vivo final se procedió a faenar al total de cuyes de los cuatro tratamientos logrando medir el peso carcasa fresco luego del escaldado y eviscerado respectivo.

Tabla 7. Análisis de Varianza del peso carcasa, a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
TRAT	47919.88	3	15973.29	16.27	<0.0001
Error	35339.1	36	981.64		
Total	83258.98	39			

Con respecto al ANVA de la Tabla 5, se determinó que existe diferencia estadística entre estos tratamientos ($P=<0.0001$). En otras palabras, el peso carcasa es afectado por la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú.

El coeficiente de variación para esta variable de respuesta (pesos carcasa de cuyes) fue de 5.41%, lo cual

indica que los datos están dentro del rango de variación adecuado y permitido en una investigación.

Si bien en el ANVA se determinó diferencia estadística, para determinar cuál de los niveles de gallinaza fue el que afectó de forma positiva o negativa al peso carcasa, se desarrolló la prueba de Duncan al 5% de significancia que se presenta en la Tabla 14.

Tabla 8. Análisis de Duncan de los promedios de peso carcasa, a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú.

TRAT	Medias	N	E.E.	VALOR DUNCAN
15%	630.9	10	9.91	A
10%	588.3	10	9.91	B
5%	558.7	10	9.91	C
TESTIGO	539	10	9.91	C

Para una interpretación más concreta se graficó estos valores, respetando la valoración que determinó la prueba Duncan, lográndose la siguiente figura:

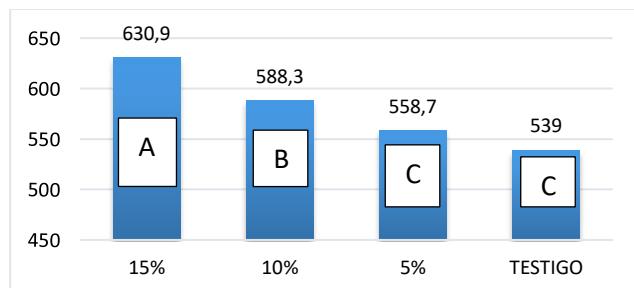


Figura 4. Resumen de los promedios del peso carcasa (gr), a efecto de la implementación de 3 niveles de gallinaza (5%, 10%, 15%) en la etapa de engorda en cuyes de la línea Perú en la zona de bajo Llojeta de la ciudad de La Paz

Luego de 63 días de engorda de los cuyes en los diferentes grupos de tratamiento, se observó que el mayor incremento de peso carcasa lo lograron los cuyes alimentados con 15% de gallinaza (630.9 gr), seguido por el grupo de cuyes alimentado con 10% de gallinaza (588.3 gr). Los cuyes alimentados con 5% de gallinaza y los del tratamiento testigo lograron un peso similar (558.7 y 539 gr respectivamente) pero estadísticamente inferiores a los anteriores tratamientos de 15 y 10%.

Respecto a los pesos de carcasa logrados, podemos mencionar que, en la dieta otorgada a los cuyes, la incorporación de gallinaza ayuda a incrementar el peso de la carcasa de los cuyes en forma casi homogénea si se incrementa escalonadamente hasta un 15%. También se puede deducir que si no se adhiere esta gallinaza en un nivel óptimo los pesos de carcasa no son estadísticamente mejores que los que no se suplementaron.

Los cuyes realizan la ingestión de su contenido cecal para compensar o completar su alimentación, esta operación lo realizan al menos el 40 % de los Cuyes, este dato puede variar si el alimento es eficiente o completo en la calidad de la dieta que consumen. Pero representan un gasto energético alto para desarrollar esta cecotrofía, pues el cuy debe utilizar su aparato digestivo nuevamente para degradar y metabolizar estas heces cecales consumidas. Las heces cecales que ingieren son seleccionadas y son heces más pequeñas y más blandas los cuales vienen del ciego (fenómeno denominado cecotrofía). Los cuyes ingieren las heces directamente del ano, en cambio las crías comen heces de su madre para poblar y estabilizar la flora bacteriana en su intestino (Calderon y Caceres, 2008), esta cecografía se verá influenciada por el tiempo que el alimento haga su pasaje por el intestino delgado y como haya sido digerido químicamente por los ácidos y enzimas del estómago. En síntesis mientras menor sea la calidad de alimento más tardara en procesarse y será menor la asimilación de nutrientes por ende menor el peso obtenido en las carcasas en un tiempo determinado comparado a otros animales que consumieron una dieta equilibrada (Mamani, 2014). Con respecto a nuestra investigación, al parecer la calidad de la dieta básica otorgada a los cuyes se ve influenciada positivamente con la implementación

de gallinaza. Es así que con la implementación del 15% de este residuo de la producción avícola en la dieta de cuyes logra un incremento de 91.9 gr respecto a los cuyes que no recibieron ninguna suplementación con gallinaza (630.9-539 gr).

Mejocuy, (1994) refiere que el porcentaje de peso carcasa con respecto al peso vivo no debería ser menor al 60% en cuyes. Y la carne en animales engordados después del destete debería ser casi magra con mínimo depósito de grasa haciendo de esta carcasa una fuente de proteína fácilmente asimilable por el consumidor (Caycedo, 1993). Esto nos indicaría que una mayor velocidad de engorde también contribuiría a el logro de una carne de calidad sin mucha grasa, que es lo que el consumidor busca. Siendo esto otro factor positivo importante de la suplementación de esta gallinaza, pues se estaría logrando mayor masa muscular, como también más carne magra y con esto calidad en su composición nutritiva y presentación.

Después de entender y dilucidar los conceptos vertidos por los autores anteriormente mencionados, podemos decir que la utilización gallinaza mejora la digestión del cuy y por ende ayuda en la asimilación de alimento y como resultado final habrá un crecimiento de los músculos que estarán presentes en mayor magnitud en las carcasas pues esto le dará la buena presentación y costo al animal faenado.

Una mezcla adecuada de nutrientes es la mejor vía de engorda de esta especie ya que con eso se obtendrá una carcasa tierna y nutritiva en poco tiempo.

La adecuada digestibilidad de un alimento siempre estará correlacionada positivamente con su mejor asimilación y por ende un incremento en el peso de la carcasa en los.

En síntesis, se obtienen mejores carcasas en menor tiempo si se le ofrece mezclas de alimentos adecuados a los cuyes a los cuales se implemente gallinaza en un porcentaje razonable y que no afecte su palatabilidad.

CONCLUSIONES

La utilización de gallinaza en la alimentación ayuda a incrementar los indicadores productivos en cuyes en la etapa de engorda y no causa otro problema secundario. La conversión alimenticia se reduce y hace más eficiente el uso de la comida en los cuyes incrementando la cantidad de gallinaza

La ganancia media diaria es mayor utilizando 15% o 10% de gallinaza los que ayuda a incrementar más rápido y constantemente el peso de los cuyes en etapa de engorda.

La ganancia de peso vivo de cuyes está muy influenciada por una dieta equilibrada en nutrientes, que permite reducir tiempo y tener máxima ganancia de peso vivo.

La carcasa de cuyes requiere poseer peso y calidad y solo se obtendrá esto cuando la dieta sea lo más asimilable posible incrementando rápidamente su musculatura en tiempo corto, pero manteniendo su terneza y sabor agradable.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayarza, N.; Perez, C.; Cook, F., (2007). Alimentación de cuyes con gallinaza. Tesis Ingeniería zootécnica, Universidad San Cristóbal de Huamanga, Huamanga – Perú. 18p.
- Calderon y Caceres. (2008). Evaluación del Comportamiento Productivo de Cuyes (*Cavia porcellus*) en las Etapas de Crecimiento y Engorde, Alimentados con Bloques Nutricionales en Base a Paja de Cebada y alfarina. Tesis de Grado. Universidad Técnica del Norte, : Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias. Ibarra, Ecuador.
- Chauca. (1997). Producción de Cuyes. Instituto Nacional de Investigaciones Agraria La Molina- Perú. Pp 38-39.
- Mamani, L. (2014). Evaluación del Efecto de la Adición de Harina de Haba en el Comportamiento Productivo de Cuyes Mejorados (*Cavia aperea porcellus*), en la E.S.F.M. "Warisata" UMSA. La Paz, Bolivia: Tesis de Grado para la obtención de título de Ingeniero Agronomo.
- Mejocuy. (1994). Alimentación de Cuyes. Universidad Mayor de San Simón Boletín Técnico Nro. 1. Cochabamba, Bolivia. Pp. 3-6.
- Sánchez. (1999). Crianza y comercialización de los cuyes. Editorial Ripalme. Perú Pag.13
- Rico, E. 2003. Manual sobre el manejo de cuyes. Proyecto MEJOCUY. Benson Aquiculture and Food Institute Provo, UT, EE.UU. Archivo de Internet manejodecuyes.pdf
- Vergara, V. (2008). Avances en Nutrición y Alimentación en cuyes. XXXI Reunión Científica Anual de la Producción Peruana de Producción Animal.
- Nieto, W, y Valenzuela, F, 2010. Niveles de gallinaza en suplementación para alimentación de cuyes criollos en etapas de crecimiento y engorde en la parroquia la independencia Tesis de grado. Universidad Técnica de Esmeraldas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Esmeraldas Ecuador. 50 p.
- Ochoa, C. M. y Urrutia, J. (2007). Uso de pollinaza y gallinaza en la alimentación de rumiantes.