

Ecuaciones de predicción del peso y rendimiento de carcasa de cuyes en base a sus atributos morfométricos

Equations for predicting carcass weight and yield of guinea pigs based on their morphometric attributes

Elmer Meza R.^{1*}, Luis Astuhamán P.¹, Edwin Paucarchuco M.¹, Raúl Caballa L.², Aníbal Rodríguez V.³

RESUMEN

El objetivo del estudio fue validar el uso de ecuaciones matemáticas para predecir el peso y rendimiento de la carcasa de cuyes en base a sus medidas morfométricas. Se determinaron las siguientes mediciones a 60 cuyes machos y hembras de 11 a 12 semanas de edad: ancho de cabeza (AC), largo de cabeza (LC), profundidad torácica (PT), ancho torácico (AT), longitud corporal (LM) y espesor de pierna izquierda (EP), además del peso vivo (PV). El peso de carcasa (PC) y su rendimiento (RC) fueron estimados sobre la base de carcasas de animales faenados con 12 horas de ayuno. Se utilizó un modelo de regresión múltiple y el procedimiento *Stepwise Regression* del software estadístico SAS para seleccionar y valorar la contribución de los atributos biométricos sobre la determinación de la ecuación de predicción con óptimas características de bondad de ajuste para las variables a predecir. Se encontró que el PV, AC y AT son los mejores predictores del PC en machos ($R^2 = 0.98$; Cp-Mallows = 2.35), y PV y AT en hembras ($R^2 = 0.97$; Cp-Mallows = 0.86); en tanto que AC y AT lo son para RC en machos ($R^2 = 0.61$; Cp-Mallows = 3.24), y solo AC en hembras ($R^2 = 0.55$; Cp-Mallows = 0.49). Se concluye que el peso vivo es el atributo morfométrico de mayor incidencia para la predicción del peso de la carcasa de cuyes en ambos sexos, en tanto que el ancho torácico y el ancho de cabeza resultan ser para el rendimiento de carcasa en ambos sexos.

Palabras clave: cobayo, modelo de regresión, atributos biométricos, carcasa

¹ Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional del Centro del Perú, Junín, Perú

² Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de San Cristobal de Huamanga, Ayacucho, Perú

³ Instituto de Investigación Especializada en Ganadería Oxapampa (INIGOX), Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Pasco, Perú

* Autor correspondiente: Elmer Meza R.; emeza@uncp.edu.pe

Recibido: 25 de junio de 2024

Aceptado para publicación: 11 de enero de 2025

Publicado: 28 de febrero de 2025

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

ABSTRACT

The aim of this study was to validate the use of mathematical equations to predict the weight and yield of the carcass of guinea pigs based on their morphometric measurements. The following measurements were determined in 60 male and female guinea pigs aging 11 to 12 weeks: head width (AC), head length (LC), thoracic depth (PT), thoracic width (AT), body length (LM) and left leg thickness (EP), in addition to live weight (BW). Carcass weight (PC) and yield (RC) were estimated based on carcasses of animals slaughtered after 12 hours of fasting. A multiple regression model and the Stepwise Regression procedure of the SAS statistical software were used to select and assess the contribution of the biometric attributes in determining the prediction equation with optimal goodness-of-fit characteristics for the variables to be predicted. It was found that PV, AC and AT are the best predictors of PC in males ($R^2 = 0.98$; Cp-Mallows = 2.35), and PV and AT in females ($R^2 = 0.97$; Cp-Mallows = 0.86); while AC and AT are for RC in males ($R^2 = 0.61$; Cp-Mallows = 3.24), and only AC in females ($R^2 = 0.55$; Cp-Mallows = 0.49). It is concluded that live weight is the morphometric attribute with the highest incidence for the prediction of carcass weight in guinea pigs in both sexes, while thoracic width and head width are for carcass yield in both sexes.

Keywords: guinea pigs, regression model, biometric attributes, carcasses

INTRODUCCIÓN

La cría de cuyes es una actividad con alto potencial para contribuir con la seguridad alimentaria y la mejora de los ingresos de las familias rurales de escasos recursos económicos. No obstante, la crianza con fines comerciales exige realizar una adecuada planificación del proceso productivo y comercial, a fin de lograr una mayor sostenibilidad y eficiencia económica (Yamada *et al.*, 2019).

Según Parés Casanova (2009), la zoometría es una tecnología que permite el estudio de las formas y funciones de los animales mediante el uso de medidas corporales precisas para cuantificar la conformación corporal y ayudar a definir los tipos productivos y sus áreas de especialidad para el trabajo. Para cuantificar y analizar la variedad morfológica de las formas biológicas utilizando variables lineales y no lineales, se puede recurrir a la morfometría, que constituye la base de la zoometría. Según Francesch *et al.*

(2011), las medidas del cuerpo ofrecen información importante sobre la constitución morfológica y la capacidad de desarrollo de un animal. A partir de las variables morfológicas cuantitativas se calculan índices que permiten analizar las formas de las regiones para evidenciar la aptitud productiva, funcional y etnológica de las razas y el dimorfismo sexual (Parés-Casanova, 2009), así como para el desarrollo de programas de mejora genética y para establecer comparaciones fenotípicas entre animales de distintas razas y a nivel de finca (Da Costa *et al.*, 2014).

Mediante el cálculo de índices basados en variables morfológicas cuantitativas, los criadores pueden demostrar su aptitud productiva, funcional y etnológica, así como el dimorfismo sexual (Parés-Casanova, 2009). Estos índices también pueden utilizarse para desarrollar programas de mejora genética y establecer comparaciones fenotípicas entre animales de diferentes razas y a nivel de explotación (Da Costa *et al.*, 2014).

Características externas como la longitud del cuerpo, la circunferencia torácica y otras dimensiones corporales han sido ampliamente utilizadas como indicadores predictivos del peso y rendimiento de la carcasa en diversas especies animales (Sacramento *et al.*, 2013). Estas medidas pueden ser fácilmente tomadas en el campo sin necesidad de métodos invasivos o costosos (Melesse *et al.*, 2013; Barba *et al.*, 2018). A pesar de ello, a nivel de la especie *Cavia porcellus* son escasos los estudios tendientes a explorar la relación entre sus medidas morfométricas con su aptitud productiva, sobre todo con aquellos atributos relacionados con el rendimiento cárnico y su calidad. Por lo tanto, el propósito de este estudio fue validar el uso de ecuaciones matemáticas para predecir el peso y rendimiento de carcasa de cuyes parrilleros de línea Wanka a través de sus atributos morfométricos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria de Yauris (EEAY) de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP). Se seleccionaron al azar 60 cuyes machos y hembras de la línea Wanka de 10 y 11 semanas de edad. Los animales fueron criados en pozas en piso y alimentados con alfalfa verde suplementados con una formulación básica elaborada con subproductos de trigo (53.2%), torta de soya (15%), maíz amarillo integral (30%), carbonato de calcio (1.2%) y sal común (0.6%).

Tras un ayuno de 12 horas, se registraron los pesos vivos de los cuyes (PV) mediante el uso de una balanza gramera digital de 5.0 kg $\pm$ 0.1 g de precisión, marca Isolab, modelo: I.602.31.006. Asimismo, se realizaron las mediciones morfométricas utilizando un vernier digital con una precisión de $\pm$ 0.02 mm y una wincha global plus de 3.0 m $\pm$ 2 mm de precisión, marca Stanley. Las mediciones incluyeron: longitud corporal (LM), medido

de la punta de la nariz hasta la última vertebra coccígea, profundidad torácica (PT) y anchura torácica (AT), medidos a la altura de la quinta y sexta costilla, largo de cabeza (LC), medido de la punta de la nariz hasta la articulación atlanto-occipital, anchura de cabeza (AC), medido como la distancia entre los arcos zigomáticos derecho e izquierdo, y espesor de pierna izquierda (EP), medido a nivel del fémur y a 1 cm por encima de la rótula.

Al término de las mediciones, los animales fueron faenados a fin de obtener sus respectivas carcasas. Estas incluyeron piel, cabeza, extremidades y órganos comestibles (corazón, pulmones, hígado y riñones). Las carcasas fueron pesadas después de 30 minutos de oreado, permitiendo estimar sus pesos (PC) y rendimientos (RC).

El estudio contó con el consentimiento del comité de ética de investigación en la UNCP, dado el enfoque observacional y no experimental (sin intervención) de su metodología y al no uso de mercancías e insumos químicos restringidos, y dar cumplimiento a las disposiciones del reglamento sanitario de faenado de animales de abasto (Decreto Supremo N.º 15-2012-AG).

El análisis de la información estuvo orientado a determinar las ecuaciones matemáticas con mejores bondades de ajuste para predecir las variables PC y RC. Para tal efecto, se formuló un modelo de regresión múltiple, para que, a partir de ello, y mediante el procedimiento *Stepwise Regression* del programa estadístico SAS (Beal, 2005), determinar la linealidad, incidencia y contribución de las variables biométricas regresoras incluidas en las ecuaciones de predicción. El modelo de regresión fue el siguiente: $Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_7 X_7$, donde Y_{ij} = La variable respuesta a ser predicha (PC, RC), $\beta_0, \beta_1 X_1, \beta_2 X_2, \beta_3 X_3, \dots, \beta_7 X_7$ = Coeficientes de regresión vinculados a cada una de las variables morfométricas.

Cuadro 1. Media y desviación estándar de medidas morfométricas realizadas en los cuyes de línea Wanka de 10-11 semanas de edad

Medida	Machos				Hembras			
	n	Media	D.E. ¹	CV (%) ²	n	Media	D.E.	CV (%)
Peso vivo (g)	20	982.8	± 135.8	13.8	20	971.9	± 67.2	6.9
Ancho cabeza (cm)	20	4.49	± 0.25	5.5	20	4.43	± 0.26	5.9
Largo cabeza (cm)	20	7.49	± 0.36	4.8	20	7.42	± 0.20	2.7
Profundidad torácica (cm)	20	5.85	± 0.44	7.5	20	6.01	± 0.32	5.3
Ancho tórax (cm)	20	5.79	± 0.77	13.4	20	5.96	± 0.69	12.5
Largo dorsal (cm)	20	31.21	± 1.03	3.3	20	30.05	± 0.78	2.6
Espesor pierna (cm)	20	1.79	± 0.10	5.5	20	1.72	± 0.11	6.1
Peso de carcasa (g)	20	686.6	± 102.6	14.9	20	674.8	± 45.5	6.7
Rendimiento carcasa (%)	20	69.8	± 2.0	2.9	20	69.4	± 1.4	2.0

¹ Desviación estándar, ² Coeficiente de variación

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Promedios de medidas morfométricas

El Cuadro 1 muestra los promedios y desviaciones estándar de las medidas morfométricas realizadas en los cuyes machos y hembras de 11 a 12 semanas de edad de línea Wanka. Según su coeficiente de variación, las mediadas de mayor variabilidad en los machos fueron el peso vivo (PV), anchura torácica (AT) y peso de carcasa (PC); en tanto que en las hembras resultó ser la anchura torácica (AT).

A nivel descriptivo, los valores medios de las variables morfométricas en los machos resultan ser superiores al de las hembras, a excepción de la anchura y profundidad torácica que resultaron ser mayores en estas últimas. Sin embargo, este aspecto resultaría ser ventajoso debido a su importancia y ventaja durante las gestaciones de crías múltiples (Rubio *et al.*, 2018). Estas diferencias morfométricas suelen ser resultado del efecto derivado de la herencia influenciada por el sexo (Acheneje *et al.*, 2010). Por tanto, este resultado sugiere la necesidad de establecer

criterios de selección morfométricos de manera diferencial entre machos y hembras, siempre y cuando el objetivo de mejoramiento sea la modificación de la conformación anatómica o de ciertos rasgos estéticos.

Algunos autores, como el caso de Chauca (2022), refieren medidas morfométricas de 8.7 y 7.1 cm y de 10.0 y 9.5 cm para la anchura y largo de cabeza, y de 41.0 y 34.5 cm de largo dorsal en machos y hembras de raza Perú, respectivamente; resultando ser superiores al registrado en la línea Wanka. Estas diferencias en el biótico conformacional evidenciaría diferenciación de origen genético, derivado de objetivos de selección diferencial, acentuados en preferencias de índole estético. Asimismo, Rubio *et al.* (2018) reportan en cuyes machos y hembras de genotipo Cieneguilla de 3 meses de edad valores medios de 984 y 973 g para peso vivo, 699 g para peso de carcasa y de 4.24 y 4.18 cm para anchura de cabeza, respectivamente, resultados muy similares a la línea Wanka. Esta similitud morfométrica se debería a la contribución genética que pudo tener la línea Cieneguilla con ejemplares procedentes de la EEAY, durante su formación.

El valor medio de rendimiento de carcasa registrados en los cuyes machos y hembras de línea Wanca resultan ser similar a lo reportado por Rubio *et al* (2018) en línea Cieneguilla (70.3%), pero son inferiores a lo indicado por Chauca (2022) para la raza Perú (74.2%). A su vez, López y Ramos (2015) reportan en cuyes machos y hembras de línea colorada de 10 semanas de edad valores medios de peso y rendimiento de carcasa que resultan ser inferiores (607.4 y 503.3 g) y similares (71.0 y 70.3%) a lo encontrado en el presente estudio.

Estas discrepancias entre los valores medios de las variables morfométricas estimadas en la línea Wanca respecto a otros grupos genéticos de cuyes suelen ser el resultado de las diferencias entre los criterios y objetivos de mejoramiento impuestos por el criador en sus animales, así como también de su estatus nutricional y corporal, la edad y condiciones de bienestar *ante mortem* (Acheneje *et al.*, 2010; Ologbose, 2017; Sánchez *et al.*, 2018).

Predicción del peso de carcasa (g)

Los parámetros estimados y las variables biométricas utilizadas en la mejor ecuación de regresión para predecir el peso de carcasa (PC) de los cuyes en estudio se muestran en el Cuadro 2. Las ecuaciones obtenidas para ambos sexos son altamente precisas y estadísticamente significativas, mostrando valores elevados de R^2 ajustado y valores bajos del estadístico Cp de Mallows. Las variables consideradas en los modelos

(peso vivo, anchura de cabeza y anchura de tórax) presentan una relación fuerte y significativa con el peso de la carcasa. Los modelos se destacan por su parsimonia, especialmente en el caso de las hembras. Estos hallazgos son valiosos para la industria cárnica, ya que permiten predecir el peso de la carcasa de manera eficiente a partir de mediciones biométricas fácilmente obtenibles.

Según la técnica *Stepwise*, las características biométricas de los cuyes machos que más influyen en la predicción del peso de carcasa son la anchura de la cabeza (AC), la anchura torácica (AT) y el peso vivo (PV). En cambio, para las hembras, los factores más importantes son la anchura torácica (AT) y el peso vivo (PV). Estos hallazgos subrayan la relevancia de ciertas medidas biométricas específicas para estimar con precisión el peso de la carcasa, lo que tiene implicaciones importantes para mejorar la eficiencia y precisión en la producción cárnica de cuyes.

El peso de carcasa de los cuyes, tanto machos como hembras, puede predecirse mediante ecuaciones de predicción que muestran una excelente estabilidad y eficacia. Esto se refleja en los elevados valores de R^2 y en los bajos valores del estadístico Cp de Mallows, lo que indica modelos robustos y confiables. Estos resultados son de gran utilidad para la industria cárnica, ya que permiten predecir de manera precisa el peso de la carcasa a partir de mediciones biométricas simples y accesibles, optimizando así los procesos de producción y selección en la cría de cuyes.

Cuadro 2. Parámetros y variables morfométricas incluidas en la ecuación de predicción del peso de carcasa (g) de cuyes de la línea Wanka de 10-11 semanas de edad

Sexo	$Y_i = \beta_0 + \beta_i X_i$				R^2 ajust	Cp- Mallows	p- value
Macho	PC =	-288.15 +	0.65 (PV) +	58.98 (AC) +	0.984	2.35	<.0001
Hembra	PC =	-22.04 +	0.63 (PV) +	16.18 (AT)	0.964	0.86	<.0001

PC = Peso de carcasa, PV = Peso vivo; AC = Ancho de cabeza; AT = Ancho torácico

Cuadro 3. Parámetros y variables morfométricas incluidas en la ecuación de predicción del rendimiento de carcasa

Sexo		$Y_i = \beta_0 + \beta_i X_i$	R^2 ajust	Cp-Mallows	p-value
Macho	RC =	44.04 + 4.27 (AC) + 1.15 (AT)	0.612	3.24	0.0003
Hembra	RC =	60.52 + 1.48 (AT)	0.555	0.49	0.0014

RC = Rendimiento de carcasa; AC = Ancho de cabeza; AT = Ancho torácico

Las ecuaciones de predicción presentadas en este estudio son superiores a las propuestas por Rubio (2018) para estimar el peso de la carcasa en cuyes machos de genotipo Cieneguilla. Este investigador reportó un coeficiente de determinación ajustado de 70.8% y un Cp de 1.63, considerando el peso vivo y el ancho de cabeza, además del perímetro torácico, como las variables de mayor contribución significativa al modelo. En otro estudio, Montes-Vergara *et al.* (2020) desarrollaron una ecuación de predicción para el peso de la canal en conejos neozelandeses de 60 días de edad, la cual incluyó el peso vivo y el largo dorsal como medidas biométricas, con una eficiencia de predicción de 91% en términos de R^2 . De manera similar, Barba *et al.* (2018) establecieron una ecuación para predecir el peso muscular de la carcasa en cuyes, donde las variables predictoras fueron el peso vivo, el ancho torácico y el peso de carcasa, logrando una confiabilidad del 95%. Estos resultados son coherentes con las conclusiones de Zetang *et al.* (2021) quienes determinaron que las medidas corporales lineales pueden utilizarse eficazmente para predecir tanto el peso corporal vivo como el peso de la carcasa en cuyes adultas y jóvenes.

La evidencia de diversos estudios (Assan, 2013; Barba *et al.*, 2018; Dalle-Zote y Cullere, 2019; Bautista-Díaz *et al.*, 2020; Zetang *et al.*, 2021) destaca la fuerte correlación entre el peso vivo y el peso de la carcasa, así como entre este último y el peso del tejido muscular esquelético. Esto subraya

la importancia de considerar el peso vivo y el ancho de tórax como medidas biométricas clave para predecir atributos relacionados con la calidad y el peso de la carcasa, factores cruciales en la producción de carne.

Predicción del rendimiento de carcasa

Las características y variables biométricas tenidas en cuenta en la ecuación de predicción del rendimiento de carcasa (RC) para cuyes de ambos sexos de la línea Wanka se muestran en el Cuadro 3. Las medidas biométricas de anchura de cabeza (AC) y la anchura torácica (AT) en cuyes machos son las más importantes para predecir el rendimiento de carcasa (RC), según la técnica *Stepwise*. Por otra parte, solo la anchura torácica (AT) es un factor predictivo significativo para esta predicción en las hembras. Estas diferencias sugieren la necesidad de ajustar las estrategias de medición y predicción según el sexo del animal.

Para los machos, la ecuación de predicción del RC se basa en las variables AC y AT, mostrando un coeficiente de determinación ajustado (R^2 ajust) de 0.612. Esto indica que el modelo explica el 61.2% de la variabilidad en el rendimiento de la carcasa. El valor de Cp de Mallows es 3.24, lo que sugiere que el modelo es parsimonioso y adecuado. Además, el p-valor de 0.0003 indica una alta significancia estadística de las variables incluidas en el modelo.

En el caso de las hembras, la ecuación de predicción del RC incluye únicamente la anchura torácica (AT) y tiene un coeficiente de determinación ajustado de 0.555, lo que significa que el 55.5% de la variabilidad en el rendimiento de la carcasa es explicada por esta variable. El valor de Cp de Mallows es 0.49, indicando un modelo altamente parsimonioso, y el p-valor de 0.0014 refuerza la significancia estadística del ancho de tórax en el modelo predictivo.

La diferencia entre los modelos de machos y hembras podría deberse a variaciones biológicas y de desarrollo entre los sexos, lo que sugiere que las estrategias de medición y predicción deben ser específicas para cada sexo. La inclusión del ancho de cabeza en el modelo para machos y su exclusión en el de hembras puede reflejar diferencias en la distribución de la masa corporal y la estructura ósea entre los sexos. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que demuestran la importancia de medidas biométricas específicas en la predicción de atributos de la carcasa, mejorando la precisión y eficiencia en la industria cárnica (Parés-Casanova, 2009).

En contraste con los resultados de la presente investigación, no parece haber ninguna publicación científica específica sobre la predicción del rendimiento de carcasa de cuyes basada en sus atributos morfométricos, lo cual subraya lo novedoso y pertinentes que son los hallazgos encontrados. Sin embargo, el estudio de Montes *et al.* (2020) en conejos neozelandeses encontró que parámetros lineales, como longitud dorsal, circunferencia torácica y anchura del tórax tenían poca capacidad predictiva del rendimiento de carcasa, indicando solo 21% de confiabilidad en la predicción del rendimiento de la carcasa.

Aunque las ecuaciones de predicción utilizadas para estimar el rendimiento de la carcasa en cuyes muestran una eficiencia y estabilidad moderadas, con valores medios de R^2 y Cp, su aplicación práctica es significativa. Estas ecuaciones permiten una predic-

ción precisa y eficiente del rendimiento de la carcasa a partir de medidas biométricas fácilmente accesibles, optimizando así la producción y selección en la cría de cuyes. Los modelos desarrollados proporcionan herramientas valiosas para mejorar la eficiencia productiva y la calidad del producto final en la industria cárnica.

Estos resultados sugieren que, aunque el ancho de tórax puede ser una variable relevante para la predicción del rendimiento de la carcasa en cuyes, su capacidad predictiva puede no ser suficientemente robusta por sí sola. Esto destaca la necesidad de considerar múltiples variables biométricas y desarrollar modelos más integrales para mejorar la precisión de las predicciones en estudios futuros. La variabilidad en la capacidad predictiva de las medidas morfométricas entre diferentes especies y estudios también subraya la importancia de la investigación continua y específica para cada contexto productivo.

Al parecer, los atributos morfométricos externos antes del sacrificio parecen ser poco prácticos para predecir el rendimiento de la carcasa y la cantidad de tejido muscular (Roa *et al.*, 2008; Valencia *et al.*, 2022). Por tanto, Sánchez *et al.* (2018) y Dalle-Zotte y Cullere (2019) sugieren la posibilidad de evaluar otras opciones o alternativas de medición biométrica a nivel de la carcasa o canal del animal. También debe tenerse en cuenta la fuerte asociación entre el peso del músculo esquelético y el de la carcasa, así como otras características evaluadas en zonas específicas de la canal del animal *post mortem*.

Otras alternativas de mediciones morfométricas que podrían evaluarse en especies menores, como los cuyes, incluyen las opciones biométricas sugeridas por Escalante-Clemente *et al.* (2022), quienes encontraron niveles aceptables de confiabilidad para predecir la composición de tejidos en canales de ovejas Blackbelly, midiendo la sección de la novena y undécima costilla del animal. Además, podría ser interesante tener en cuenta

el uso de ultrasonografía para predecir el peso de la pechuga en canales de pollos de engorde (Chen *et al.*, 2023). El uso de técnicas ultrasonográficas son actualmente la opción más prometedora para predecir con precisión el rendimiento en canal de los animales más pequeños *in vivo*, junto con otras cualidades relevantes como la cantidad de tejido muscular esquelético (Valencia *et al.*, 2022).

CONCLUSIONES

El peso vivo y la anchura torácica resultan ser los indicadores más fiables para predecir con precisión el peso de carcasa de cuyes machos y hembras de línea Wanka.

LITERATURA CITADA

1. **Acheneje ESS, Hussein G, Silas T, Musa TC. 2010.** Effect of sex on linear body measurements of guinea pig (*Cavia porcellus*) AUJT 14: 61-65.
2. **Assan N. 2013.** Bioprediction of body weight and carcass parameters from morphometric measurements in livestock and poultry. Scientific J Rev 2: 140-150.
3. **Barba L, Sánchez-Macías D, Barba I, Rodríguez N. 2018.** The potential of non-invasive pre-and post-mortem carcass measurements to predict the contribution of carcass components to slaughter yield of guinea pigs. Meat Sci 140: 59-65. doi: 10.1016/j.meatsci.2018.02.019
4. **Bautista-Díaz E, Mezo-Solis JA, Herrera-Camacho J, Cruz-Hernández A, Gomez-Vazquez A, Tedeschi LO, et al. 2020.** Prediction of carcass traits of hair sheep lambs using body measurements. Animals 140: 59-65. doi: 10.3390/ani10081276
5. **Beal DJ. 2005.** SAS® Code to select the best multiple linear regression model for multivariate data using information criteria. USA: Science Applications International Corporation. 5 p. Internet+. Available in: <http://analytics.ncsu.edu/sesug/2005/SA01-05.PDF>
6. **Chauca FL. 2022.** Desarrollo del mejoramiento genético en cuyes en el Perú: formación de nuevas razas. Anales Científicos 83: 109-125. doi: 10.21704/ac.v83i2.1879
7. **Chen JT, He PG, Jiang JS, Yang YF, Wang SY, PanCH, et al. 2023.** *In vivo* prediction of abdominal fat and breast muscle in broiler chicken using live body measurements based on machine learning. Poult Sci 102: 102239. doi: 10.1016/j.psj.2022.102239
8. **Da Costa RL, Quirino CR, Afonso VA, Pacheco A, Beltrame RT, Madella-Oliveira AF, Costa AM, et al. 2014.** Morphometric indices in Santa Ines sheep. Int J Morphol 32: 320-336. doi: 10.4067/S0717-95022014000400039
9. **Dalle Zotte A, Cullere M. 2019.** Carcass traits and meat quality of rabbit, hare, guinea pig and capybara. In: More than beef, pork and chicken – The Production, processing, and quality traits of other sources of meat for human diet. Springer. p 167-210.
10. **Escalante-Clemente S, Vázquez-Jiménez S, López-Durán SK, Arcos-Alvarez DN, Arbez-Abnal TA, Piñeiro-Vazquez AT, et al. 2022.** Using the 9th–11th rib section to predict carcass tissue composition in Blackbelly sheep. It J Anim Sci 21: 161-167. doi: 10.1080/1828051X.2021.2002731
11. **Francesch A, Villalba I, Cartaña M. 2011.** Methodology for morphological characterization of chicken and its application to compare Penedesenca and Empordanesa breeds. Anim Genet 48: 79-84. doi: 10.1017/S2078633610000950
12. **López CAA, Ramos PAD. 2015.** Rendimiento y contenido graso de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados, sacrificados a la octava y duodécima semana de edad. UCV-HACER 4: 20-32.

13. **Melesse A, Banerjee S, Lakew A, Mersha F, Hailemariam F, Tsegaye S, Makebo T. 2013.** Variations in linear body measurements and establishing prediction equations for live weight of indigenous sheep populations of southern Ethiopia. *Sci J Anim Sci* 2: 15-25.
14. **Montes-Vergara DE, Lenis-Valencia CP, Hernandez-Herrera D. 2020.** Predicción del peso en canal al beneficio en conejos Nueva Zelanda a partir de medidas corporales: Medidas corporales y peso en canal. *Rev MVZ Córdoba* 25: e1990. doi: 10.21897/rmvz.1990
15. **Ologbose FI, Ajayi FO, Agaviezor B. 2017.** Effect of breeds, sex and age on interrelationship between body weight and linear body measurement in rabbits. *J Fisheries Livest Prod* 5: 2. doi: 10.4172/2332-2608.1000250
16. **Parés-Casanova PM. 2009.** Zoometría. En: Sañudo C (ed). *Valoración morfológica de los animales domésticos*. Madrid, España: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. p 171-196.
17. **Roa NEB, Huba J, Hetényi L, Oravcová A. 2008.** Estimación *in vivo* de la composición de la canal en bovinos utilizando mediciones ultrasonográficas. *Universitas (León)* 2: 58-63.
18. **Rubio AP, Chávez CJ, Febres G, Deza CH. 2018.** Predicción de peso de carcasa a la edad de beneficio en cuyes del genotipo Cieneguilla con base a una síntesis de medidas corporales. *Rev Inv Vet Perú* 29: 507-513. doi: 10.15381/rivep.v29i2.14476
19. **Sacramento TI, Sinabaragui OS, Aizoun F, Farougou S, Mensah GA, Ategbó JM. 2013.** Determination of grasscutter age (*Thryonomys swinderianus* Temminck, 1827) from anogenital distance. *J Appl Biosci* 62: 4637-4643.
20. **Sánchez-Macías D, Barba-Maggi L, Morales-de-laNuez A, Palmay-Paredes J. 2018.** Guinea pig for meat production: a systematic review of factors affecting the production, carcass and meat quality. *Meat Sci* 143: 165-176. doi: 10.1016/j.meatsci.2018.05.004
21. **Valencia-García CG, Arbez-Abnal TA, Portillo-Salgado R, García-Herrera RA, Cigarroa-Vazquez FA, Herrera-Camacho J, et al. 2022.** Assessment of carcass tissue composition in growing rabbits using real time ultrasonography. *Trop Subtrop Agroecosyst* 25(2): doi: 10.56369/tsaes.3982
22. **Yamada G, Bazán V, Fuentes N. 2019.** Comparación de parámetros productivos de dos líneas cárnicas de cuyes en la costa central del Perú. *Rev Inv Vet Perú* 30: 240-246. doi: /10.15381/rivep.v30i1.-15678
23. **Zetang TE, Momoh OM, Addass PA, Khan ME. 2021.** Relationship between body weight and body dimensions in adult domestic cavy, using principal component analysis. *Asian J Res Anim Vet Sci* 4: 117-125. doi: 10.9734/ajravsv/2021/v4i2155