



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**“DETERMINACIÓN DEL INDICE DE MASA CORPORAL EN
CUYES EN BASE DE SUS VARIABLES MORFOMETRICÁS”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO.**

**AUTOR: EDWIN DANIEL MERCHÁN DUTÁN.
DIRECTOR: DR. PABLO GIOVANNY RUBIO ARIAS. M.Sc.**

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

“DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN CUYES EN BASE DE SUS VARIABLES MORFOMÉTRICAS”

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO.**

AUTOR: EDWIN DANIEL MERCHÁN DUTÁN.

DIRECTOR: DR. PABLO GIOVANNY RUBIO ARIAS. M.Sc

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

**DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN CUYES EN BASE DE SUS
VARIABLES MORFOMÉTRICAS**

Edwin Daniel Merchán Dután

Universidad Católica de Cuenca

Unidad de titulación

Dr. Pablo Giovanny Rubio Arias

26 de enero de 2024



Universidad
Católica
de Cuenca

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

DECLARATORIA DE AUDITORÍA Y RESPONSABILIDAD

Edwin Daniel Merchán Dután portador de la cédula de ciudadanía N° **0106840325**. Declaro ser el autor de la obra: “**DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN CUYES EN BASE DE SUS VARIABLES MORFOMÉTRICAS**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **29 de enero de 2024**

Edwin Daniel Merchán Dután

C.I. 0106840325

CERTIFICACIÓN

Yo, **Pablo Giovanni Rubio Arias**, certifico que el artículo titulado “**DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN CUYES EN BASE DE SUS VARIABLES MORFOMÉTRICAS**”, fue desarrollado por **Edwin Daniel Merchán Dután**, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la Universidad Católica de Cuenca.

Debido que es una investigación particular con el propósito de cumplir un requisito previo a la obtención del Título de Médico Veterinario.

Cuenca, enero de 2024



Dr. Pablo Giovanni Rubio Arias, MSc.

DIRECTOR

DEL TRABAJO DE TITULACION

DEDICATORIA

Quiero expresar mi gratitud en este trabajo de investigación a aquellas personas que han sido un pilar de apoyo y motivación a lo largo de mi trayectoria académica y durante la culminación de este proyecto de grado. En especial, dedico este trabajo a mi padre, Miguel Merchán Lojano, a mi madre, María Dután Paucar, a mi hermano, Alexis Merchán y a mi hijo, Dylan Merchán.

Quiero reconocer a mi abuelita, María Rosario Lojano, y a mi tía, María Luz Tenezaca, quienes han sido una fuente invaluable de inspiración en mi vida.

Edwin Daniel Merchán Dután

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento, en primer lugar, a Dios por concederme la vida, su gracia y su misericordia, permitiéndome completar esta importante etapa de mi vida a pesar de las dificultades que se presentaron en el camino. También, deseo reconocer a mis padres por su apoyo incondicional y por el esfuerzo económico que realizaron a lo largo de toda mi carrera.

Extiendo mi más sincero agradecimiento al PHD, MGS. Pablo Geovanny Rubio Arias por su invaluable apoyo, colaboración, paciencia y por las valiosas enseñanzas que me brindó durante la realización de mi trabajo de titulación. Asimismo, quiero expresar mi agradecimiento al Ingeniero Manuel Maldonado por su ayuda y sus palabras de aliento a lo largo de mi investigación.

De igual manera, agradezco a la Universidad Católica de Cuenca y a los profesores que formaron parte de mi proceso de educación universitaria. Ellos me proporcionaron sus conocimientos y valores, contribuyendo a mi formación como individuo responsable y comprometido con el bienestar de la sociedad.

Edwin Daniel Merchán Dután

RESUMEN

La presente investigación se encaminó a desarrollar un modelo de regresión para predecir el índice de masa corporal mediante variables morfométricas antemortem en cuyes (*Cavia Porcellus*). Se utilizó 50 cobayos de 21 días de edad del genotipo mejorado en ambos sexos, divididos en 25 hembras y 25 machos que fueron alimentados con forraje verde. Las variables estudiadas fueron: incremento de masa corporal, longitud cabeza cola (perímetro de tórax, el perímetro de abdomen, perímetro de brazo y largo de pierna) y peso. Para el estudio se procedió a pesar a los cuyes cada 15 días y tomar las siguientes medidas morfométricas: largo del cuerpo (LC), largo de la cabeza (LCA), ancho de la cabeza (AC), perímetro del tórax (PT), perímetro del abdomen (PA), perímetro del brazo (PB), largo de brazo (LB), largo de la pierna (LP), luego se sacrificó 15 cuyes al azar. Se aplicó la prueba de *Kolmogórov-Smirnov* y *Shapiro-Wilk*. Los resultados determinaron que el sexo de los cobayos no influye en el peso debido que los machos obtuvieron un peso de 650,83g; mientras que las hembras 645,80g; de igual manera, en cuanto a la longitud de la cabeza- cola no existe una diferencia significativa debido a que las hembras alcanzaron una longitud de 27,8cm y los machos 27,6cm. Por otra parte, se determinó el 63,4% de la variabilidad del índice de masa corporal (0,69) dando como un buen resultado de predicción en el peso del animal y la longitud de cabeza – cola, durante la sexta semana para próximas investigaciones.

Palabras clave: Cuyes, índice de condición corporal, Incremento de masa corporal.

ABSTRACT

This research aimed to develop a regression model to predict body mass index using antemortem morphometric variables in guinea pigs (*Cavia Porcellus*). Fifty 21-day-old guinea pigs of the improved genotype from both sexes were used, divided into 25 females and 25 males, which were fed green fodder. The variables studied were: increase in body mass, head-tail length (thoracic circumference, abdominal circumference, upper arm circumference, and leg length), and weight. For the study, the guinea pigs were weighed every 15 days. The following morphometric measurements were taken: body length (BL), head length (HL), head width (HW), thoracic circumference (TC), abdominal circumference (AC), upper arm circumference (UAC), upper arm length (UAL), leg length (LL). Afterwards, 15 guinea pigs were sacrificed at random. The Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests were applied. The results determined that the sex of the guinea pigs does not influence the weight because the males obtained a weight of 650.83g, while the females 645.80g; similarly, in terms of the length of the head-tail, there is no significant difference because the females reached a length of 27.8cm and the males 27.6cm. On the other hand, 63.4% of the variability of the body mass index (0.69) was determined, giving a good predictive result in the animal's weight and head-tail length during the sixth week, which is important data for future research.

Keywords: Guinea pigs, body condition index, body mass increase

INTRODUCCIÓN

A pesar de que los cuyes sean catalogados como una especie rústica, son propensos a sufrir diversas enfermedades, especialmente aquellas relacionadas con el sistema digestivo y respiratorio, así como la presencia de parásitos externos.

Adicionalmente, Chauca (2020) menciona que otro desafío que enfrenta la cría de cobayos es la mortalidad causada por un manejo inadecuado al implementar las normas de bioseguridad y sanidad animal. Esto puede dar lugar a problemas como el crecimiento lento, consanguinidad, abortos, entre otros. Todo esto se debe a la falta de capacidad y conocimiento por parte de los pequeños productores, tanto en términos de la alimentación adecuada como en la elección de instalaciones, ya sea en pozas o jaulas (Zeas, 2016).

Por lo cual, Chávez y Avilés (2022) mencionan que, para llevar a cabo una crianza de cobayos eficiente, es necesario adquirir conocimientos sobre la tecnificación, el manejo adecuado de la reproducción, el peso óptimo y la edad adecuada para que los cobayos inicien su período de producción. Además, se destaca la importancia de comprender las condiciones necesarias de alimentación y aplicar un manejo adecuado de la sanidad animal.

En Ecuador, la falta de tecnología adecuada en la producción de cobayos ha resultado en una calidad deficiente de los animales, afectando tanto el consumo como la comercialización en los mercados locales. (Iza, 2020).

Antecedentes

La crianza de cuyes es una de las actividades más antiguas y más aplicadas por las comunidades rurales de las provincias pertenecientes a la sierra ecuatoriana sin ningún estándar de calidad. Chauca, (2005) en su estudio determinó que los cuyes machos de la raza Perú obtienen un peso de 2,6 kg y en hembras de 1,8kg; además, nos menciona que el largo del cuerpo en los machos es de 41,0 cm; mientras que en las hembras es 34,5 cm, el perímetro torácico es de 31,1 cm para machos y 28 cm en hembras, el perímetro abdominal es de 43,5 en machos y 38,5 en hembras, la altura de la grupa 9,2 en machos y 9,1 en hembras, la altura de la cabeza fue de 10 para machos y 7,9 en hembras, la altura del lomo es de 8,2 en machos y 7,7 en hembras, largo de la cabeza es de 10 para machos y 9,5 en hembras, ancho de la cabeza, ancho de cabeza fue de 3,6 en machos y 4,3 en hembras.

Andrango y Sánchez, (2020) han identificado de la línea andina en sus 2 meses con un 32,9 cm para los machos y en hembras para el empadre en sus 3 meses con 33,2 cm, machos del empadre es de 4 meses fue de 36cm; el perímetro torácico a sus 2 meses de 21 cm en machos mientras que en hembras

el empadre de 3 meses es de 22,1cm y empadre de los 4 meses es de 22,3cm; el perímetro abdominal es de 2 meses de 27,3cm en machos y en hembras de empadre es de 3 meses de 27,7cm, en machos el empadre es de 4 meses fue de 29,1cm; la grupa a los 2 meses 7,0 cm para machos y 6,2 cm en hembras ;altura de cabeza en sus 2 meses es de 5,9 cm en machos para hembras del empadre a los 3 meses de 6,4 cm en machos para empadre de 4 meses fue de 6,7 cm; altura de lomo a los 2 meses de 5,6 cm para hembras de empadre a los 3 meses de 6,3 cm y machos de empadre de 4 meses es de 6 cm; largo de cabeza en 2 meses es de 8,3 cm para machos, en hembras de empadre es a los 3 meses 8,1 cm en machos de empadre a los 4 meses es de 9,3cm cm; ancho de la cabeza a los 2 meses es de 2,9 cm en machos y en hembras de empadre a los 3 meses de 2,7 cm machos de empadre a los 4 meses es de 3,1cm,

Según Rubio (2018) realizaron una investigación con el objetivo de “Predecir el peso de carcasa (PC) en cuyes (*Cavia porcellus*) a la edad de beneficio (16 ± 2 semanas), tomando como referencia sus medidas biométricas”. Se obtuvieron los siguientes resultados promedio considerando una muestra de 150 cuyes machos del genotipo Cieneguilla: peso vivo al beneficio (PV, 1301.8 g), largo de cuerpo (LC, 32.9 cm), largo de cabeza (LCA, 7.2 cm), ancho de cabeza (AC, 3.8 cm), largo de lomo (LL, 13.5 cm), - 9 de 64 - ancho de lomo (AL, 3.7 cm), perímetro torácico (PT, 22.2 cm), perímetro de muslo (PM, 10.9 cm), largo de muslo (LM, 6.7 cm), perímetro de brazuelo (PB, 8.3 cm), largo de brazuelo (LB, 4.6 cm) y cuadrado medio de la grupa (CMG, 14.8), así como el peso de carcasa (PC, 70.1%). Se concluyó que la biometría es una herramienta útil y al alcance de los criadores que puede ser usada para estimar el peso de carcasa de cuyes a la edad de beneficio

Problema y justificación

En varios países del mundo, la crianza del cuy (*Cavia porcellus*) con fines productivos se limita principalmente a Perú, Colombia, Ecuador y Bolivia. Aunque es una parte esencial de la dieta en estas regiones, su distribución productiva es restringida, siendo llevada a cabo principalmente por pobladores rurales en cada país mencionado (Chauca, 1997).

En estos cuatro países, la crianza de cuyes presenta similitudes, con más del 80% de la población criada a nivel familiar, predominando cuyes no mejorados con bajos rendimientos productivos y destinados principalmente al autoconsumo. No obstante, hay una tendencia actual hacia la comercialización de la crianza y producción de carne de cuy en los mencionados países.

El cuy es preferido debido a la baja inversión necesaria para establecer una explotación y a las ventajas nutricionales de su carne en comparación con la de otras especies. A diferencia de otras especies animales domésticas, en la evaluación y comercialización de cuyes, las vísceras rojas, la cabeza y las patas se consideran como parte integral de la canal. Esta inclusión se ve como una compensación al menor rendimiento de la canal o responde a costumbres regionales. Sin embargo, hay escasa información científica sobre el rendimiento de la masa muscular, lo que representa un problema a abordar por los investigadores en el país, que es el principal poseedor de esta especie animal (Lopez, 2016).

Existe consenso en considerar al cuy como una especie que puede contribuir a garantizar la seguridad alimentaria en la población andina. A pesar de la introducción de nuevas especies tras la invasión española, el cuy ha perdurado, siendo criado principalmente a nivel familiar con fines de autoconsumo. Dada su importancia en el sector agroalimentario, es crucial realizar diversos estudios para desarrollar su potencial (Navarro, 2016).

Es así que, la presente investigación surge, la necesidad de determinar el índice de masa corporal de cuyes puede predecirse mediante modelos de regresión que incluyan variables morfométricas antemortem, sobre los parámetros morfométricos de los cobayos bajo experimentación al igual que su comportamiento social, y la cuantificación el incremento de índice de masa corporal. Con ello se busca obtener información clara y determinante, para beneficio de los productores.

Objetivos

Objetivo General

Determinar las medidas corporales lineales que se correlacionen con la predicción de un índice de masa corporal.

Objetivos Específicos

- Cuantificar las medidas morfométricas y peso de cuyes en criadero semi familiar en diferentes días productivos y edades.
- Relacionar las medidas morfométricas en cuyes con el peso, crianza y peso a la canal.
- Establecer el índice de masa corporal (IMC) a partir de la variación morfométricas durante los diferentes días productivos y edades.

Marco Teórico

Cuy o cobayo

Generalidades

Según Chauca (1997), el cuy (cobayo) es un mamífero roedor originario de la zona andina y su domesticación ocurrió hace 2500-3600 años. Es un animal oriundo de los andes sudamericanos, de las zonas de Bolivia, Ecuador y Perú. Esta especie herbívora posee un ciclo corto de reproducción, es de fácil adaptación a los diferentes ecosistemas (Vivas, 2009).

Tipos de cuyes

Dentro de los principales tipos de razas de cuyes tenemos:

- **Cuy de raza Perú:** Es de orientación cárnica, cuenta con una alta precocidad, prolificidad e índice de conversión de 3.81 a las 8 semanas; con un peso comercial de 1.0 kilogramos a 90 días y con pesos superiores a 2.6Kg a los 8 meses, esta línea genera 2.8 crías por parto, y de pelo corto y lacio esto bien adherido a la estructura corporal. Sus colores presentan desde tonalidad de alazán completo o combinadas con blanco (Mendoza, 2015).
- **Cuy raza andina:** Fue lanzada en el año 2005, con una forma ligeramente alargada, muestran un crecimiento lento. Esta raza produce un mayor número de crías por parto, ya que llega hasta un 3.9 como promedio. Posee pelaje preferentemente blanco, liso y corto. Se adapta muy bien en diferentes condiciones de la sierra y costa (Mendoza, 2015).
- **Línea inti:** La raza, creada por el INIA y presentada en 2014, se desarrolló mediante un proceso de selección para obtener animales más precoces y mejorar su capacidad reproductiva. Destaca por su enfoque en la producción de carne y crías, un pelaje bayo con blanco, pelo liso adherido al cuerpo, ojos negros y resistencia, adaptándose favorablemente a las áreas de la serranía (Mendoza, 2015).

Características morfológicas

Al igual que en otras especies, los cuyes machos muestran un mayor desarrollo que las hembras. La diferenciación de género no es evidente en la forma de caminar ni en la posición de los testículos, por lo que es necesario elevar al animal y observar directamente sus genitales para identificar su sexo. Los individuos nacen con un cuerpo alargado y cubierto de pelo. En la etapa adulta, los machos desarrollan una protuberancia en la parte superior del cuerpo conocida como "morrillo" (Rubio, 2018).

El tamaño de los cobayos puede variar según el tipo, ya sea mejorado o criollo. Su longitud típicamente oscila entre 20 y 25 centímetros, y alcanzan un peso de aproximadamente 0,5 a 1,5 kg en unos 90 días. Es importante destacar que los machos tienden a experimentar un mayor crecimiento en comparación con las hembras (Mendoza, 2015).

Características de los cuyes

Según Sarmiento (2022) las características son las siguientes:

- **Cabeza:** Es de una forma cónica y la longitud de esta especie cambia en relación al tipo de animal. Las orejas tienen de forma caída y desnudas de pelo e irregulares los ojos son redondos, de color rojo y negro dependiendo la raza. Posee el hocico cónico con fosas nasales y oloares pequeños, con el labio superior que es partido y el inferior es entero.
- **Cuello:** Esta especie posee el cuello grueso, musculoso y se encuentra específicamente insertado en el cuerpo, está constituido por 7 vertebras las cuales se encuentran en el atrás y el axis.
- **Tronco:** Es de forma cilíndrica, está conformado por 13 vertebras dorsales que se encuentran sujetas en el par de costillas, articulado con el esternón.

- **Abdomen:** Se presenta como una cavidad posterior de las mismas que están dotadas, por los órganos principales, estos presentan 7 vértebras lumbares con un mayor volumen y con una capacidad muy grande.
- **Extremidades:** Los cuyes tienen dos miembros anteriores y dos posteriores. Los miembros anteriores son más pequeños que los posteriores. Las extremidades presentan en su terminación dedos los mismos que están provistos de unas pequeñas uñas en los anteriores; y grandes y gruesas en las extremidades posteriores. El número de dedos varía desde tres para los miembros posteriores y cuatro para los miembros anteriores.

Índice de masa corporal (IMC)

El Índice de Condición Corporal (ICC) ha demostrado ser una herramienta valiosa para la gestión efectiva de diversas especies, como ganado lechero, ganado de carne, caballos, cerdos y mascotas. Este índice se fundamenta en la idea de que la respuesta de los animales a desafíos productivos y reproductivos está más relacionada con la acumulación y utilización de reservas de energía en el cuerpo que con su peso vivo. Además, se ha comprobado que la evaluación del ICC es consistente, incluso entre evaluadores con diferentes niveles de entrenamiento, especialmente en el caso del ganado lechero (Moncayo et al., 2022).

La evaluación de la salud y el peso en animales es altamente dependiente de la especie y la raza, y las medidas utilizadas pueden variar considerablemente (Ugsha, 2022).

- **Peso corporal:** Es el promedio de peso de estos roedores y es esencial tanto en su cría para la producción de carne como en el cuidado como mascotas para garantizar su salud y bienestar (Arbulú y Carpio, 2015).
- **Puntuación de condición corporal:** Implica una evaluación visual y táctil de la cantidad de grasa corporal y musculatura del animal, la cual puede variar dependiendo la raza y especie del animal (Bavera y Peñafort, 2005).
- **Medición de la circunferencia corporal:** Se mide usando una cinta métrica sin estirar las circunferencias del abdomen y del tórax. Se mide alrededor de la región más amplia y sobre la espalda y la circunferencia abdominal se mide alrededor de la cintura directamente delante de las patas traseras (Blanco et al., 2014).
- **Índices específicos de la especie:** ofrecen datos valiosos que son clave para mejorar la gestión de la población de cuyes, asegurando tanto su salud como su eficiencia productiva (Posik et al., 2012).

Según Ara et al., (2012) el IMC se calcula de la siguiente manera:

Ecuación 1. Fórmula del índice de masa corporal

$$IMC = \frac{\text{Peso}}{\text{Longitud}^2}$$

Fuente: Ara,(2012)

La zoometría

En la actualidad, la zoometría es una ciencia aplicada tanto al estudio externo de los animales como a la zootecnia. Su relevancia se fundamenta en la necesidad de establecer medidas precisas en diversas razas y capacidades de los animales, especialmente en grupos genéticamente homogéneos que presentan uniformidad en sus características físicas (Ara et al., 2012). Las herramientas de análisis morfológico son valiosas para distinguir entre especies, poblaciones y variedades de cobayos, facilitando la mejora genética. Estos indicadores morfológicos están vinculados a rasgos deseables en la producción de carne y piel, desempeñando un papel crucial en estos programas (Rubio, 2018).

La zoometría abre la posibilidad de explorar diferentes perspectivas en el análisis de una raza, como la identificación de las diferencias entre machos y hembras. (Orrala, 2021). La zoometría permite evaluar las habilidades productivas y la predisposición a ciertas actividades de cría en los animales. Los análisis estadísticos multivariantes modernos proporcionan resultados relevantes de manera amplia, superando las limitaciones del pasado. (Zambrano, 2018).

En investigaciones que buscaban identificar las características de las carcasas de toros de distintas razas, se utilizaron medidas zoométricas como altura a la cruz, ancho de la grupa y longitud del cuerpo (Yumisaca, 2015). Estas medidas, tomadas de puntos específicos, resultaron eficaces para diferenciar las diversas razas de toros analizadas en el estudio (Cedillo y Quizhpi, 2017).

Características de reproducción del cuy y crianza

Este mamífero, con una destacada capacidad reproductiva, puede tener hasta seis crías en un solo parto y experimenta alrededor de 4 a 5 camadas al año, con un periodo de gestación de 68 días (Quevedo, 2012). Las crías nacen con pelo, ojos abiertos y la capacidad de buscar alimento minutos después de nacer. Están completamente desarrolladas y pueden empezar a consumir materiales vegetales casi de inmediato (Lammers, 2009).

Las crías pueden ser separadas y destetadas de la madre a los 10 días se les suministra un alimento concentrado como pellets, ya que la leche materna es rica en proteínas y grasas. Este método permite que las crías dupliquen su peso al nacer en un mes (Sanchez, 2018). La recomendación óptima es realizar el destete a los 30 días de edad y separar a las crías en corrales distintos según su género. Esto se debe a que, durante el celo posparto, existe el riesgo de que muchas crías recién nacidas mueran durante el parto (Avilés, 2014).

A los tres meses, se pueden introducir hembras jóvenes como reemplazo en la colonia de cría, mientras que los machos jóvenes se crían hasta alcanzar el tamaño maduro, por lo general entre 6 y 8 meses, para ser vendidos o utilizados para consumo de carne (Quevedo, 2012). Durante los primeros 84-91 días desde el nacimiento, las cobayas experimentan un crecimiento constante, pero después de este período, su crecimiento se desacelera y su eficiencia en la conversión de alimento disminuye (Sanchez, 2018).

Sistema de producción

Según Chávez y Avilés, (2022) considera que en el Ecuador existen tres tipos de sistema de crianza:

El sistema Familiar o Tradicional involucra la cría de hasta 25 cuyes en la cocina de la vivienda o pequeñas jaulas sin separación por edad o género. Se obtienen aproximadamente 5.5 crías hembra por año, y la alimentación se basa principalmente en forraje y restos de comida de la cocina. La producción se destina principalmente al consumo familiar.

El sistema Familiar Comercial, dirigido a agricultores con una perspectiva de mercado más amplia, implica la gestión de hasta 100 cuyes. Se destaca por un enfoque técnico y sanitario, obteniendo aproximadamente 9.0 crías hembra por año. La alimentación se basa en forraje, complementada con alimento concentrado.

El sistema Comercial tecnificado se aplica en granjas con un rango de 100 a 500 cuyes, representando microempresas familiares. Se lleva a cabo en galpones con cuyes mejorados, con alimentación diversificada que incluye forraje y alimento concentrado. Se implementa un control sanitario más riguroso, organizando a los cuyes en grupos según su edad y género. En promedio, se obtienen alrededor de 10.8 crías hembra por año en este sistema Chauca, (1997).

Recría I cría – Crecimiento

En la etapa de destete, que abarca desde el destete hasta las 4 semanas de edad, los cuyes se ubican en pozas limpias y desinfectadas, con 8 a 10 cuyes del mismo género por poza (1,50 por 2,0 por 0,45 m). Durante este periodo, experimentan un rápido crecimiento, enfatizando la importancia de proporcionarles raciones de alta calidad. Luego, en la fase poslactancia a los 15 días, los gazapos son separados de la madre para comenzar a consumir alimentos sólidos, iniciando una alimentación adecuada con el objetivo de alcanzar un peso promedio de 250 g al destete (Veloz, 2005).

Sexaje

Una vez culminada la etapa de cría se procede a sexar, el cual consiste en examinar las partes de los genitales de los cuyes para poder diferenciar el sexo, para lo cual se presiona cerca de los organismos sexuales, lo cual genera la salida del pene en el caso de los machos y la andadura en las hembras (Chachipanta, 2019).

Recría II - Engorde

Para la venta en el mercado, los cuyes se clasifican por edad, tamaño y género, con una crianza que varía entre 30 y 60 días, dependiendo de la línea genética y la alimentación. Se sugiere evitar la convivencia prolongada para prevenir conflictos entre machos, ya que esto puede afectar la calidad de la carne al momento de la venta (Andrango y Sánchez, 2020). El desarrollo y aumento de peso en el cuy indican la fase de incremento de materia viva en el organismo, caracterizada por el aumento de masa muscular, evidenciando un crecimiento continuo a lo largo de su etapa productiva y reproductiva (Veloz, 2005).

Empadre

El empadre de los cobayos se realiza agrupando hembras y machos para su reproducción. Se lleva a cabo colocando 7 hembras y 1 macho, o 10 hembras y 1 macho, en cada fosa. Existen dos tipos de empadre: el continuo, donde las hembras permanecen con el macho en la poza en todo momento (Chauca, 2020). El empadre continuo consiste en que las hembras permanecen con el macho en la poza durante todo el proceso, incluyendo la reproducción y el destete de las crías, que luego son trasladadas a otras pozas para su cría. Por otro lado, el empadre puesto se centra en programar cuatro ciclos reproductivos de 90 días cada uno a lo largo del año con el objetivo de obtener cuyes de calidad. (Andrango y Sánchez, 2020).

Necesidades nutritivas

Los cuyes necesitan proteínas, fibra, minerales, vitaminas y agua, y estos requerimientos varían según la edad y el estado fisiológico (Cardona et al., 2020).

El cuy, siendo un herbívoro con estómago monogástrico, realiza dos tipos de digestión: una enzimática en el estómago e intestino delgado, y otra microbiana en el ciego. El cuy puede prosperar con una dieta de forraje, una dieta balanceada o una combinación de ambas, lo que lo hace versátil y económicamente accesible de criar. Cardona et al., 2020).

Tabla 1. Necesidades nutricionales del cuy

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18 – 22	13 – 17
Energía digestible	(kcal/kg)	2800	3000	2800
Fibra	(%)	ago-17	ago-17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8 – 1,0
Fósforo	(%)	0,8	0,8	0,4 – 0,7
Magnesio	(%)	0,1 – 0,3	0,1 – 0,3	0,1 – 0,3
Potasio	(%)	0,5 – 1,4	0,5 – 1,4	0,5 – 1,4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

Fuente: (López, 2014)

Tipos de alimentación

Alimentación a base forrajera

El cuy consume forraje verde en un 30% del peso vivo. En resumen, el forraje es una fuente de alimentación que proporciona nutrientes y asegura la ingesta de vitamina C. No obstante, es importante destacar que una dieta exclusivamente basada en forraje no satisface completamente los requerimientos nutricionales (Reynaga et al., 2020).

Alimentación mixta

La combinación de forraje y concentrado en la alimentación de los cuyes asegura la ingesta adecuada de fibra y vitamina C, mientras que el concentrado proporciona los nutrientes esenciales como proteínas, energía, minerales y vitaminas, logrando así un rendimiento óptimo y satisfaciendo los requisitos para el desarrollo de carne en los animales. (Valverde et al., 2021).

Calidad de la canal

La evaluación de la calidad de la carne de cuy se centra en aspectos nutritivos y sensoriales, influyendo en su aceptación en el mercado. La percepción de calidad varía debido a influencias culturales y experiencias personales, dificultando una definición precisa. Además, la seguridad alimentaria es un factor relevante (Shagñay et al., 2023). La carne de cuy destaca como una valiosa fuente de proteína animal, con bajo contenido de grasas y alto contenido de ácidos grasos beneficiosos. En los países andinos, los cuyes sanos tienen un rendimiento promedio de canal del 65%, con componentes específicos (Larrea, 2022).

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

La presente investigación se desarrolló en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, en la parroquia Turi. Los rangos de altitud de la parroquia son entre los 2555 m.s.n.m. y 3035 m.s.n.m. La parroquia tiene una extensión de 2427,68 hectáreas, esta limita al Norte con la ciudad de Cuenca. Al Este: Limita con la Parroquia Rural de El Valle. Al Sur: Limita con la Parroquia Rural de Tarqui. Al Oeste: Limita con la Parroquia Rural de Baños. La parroquia Turi cuenta con 23 comunidades.

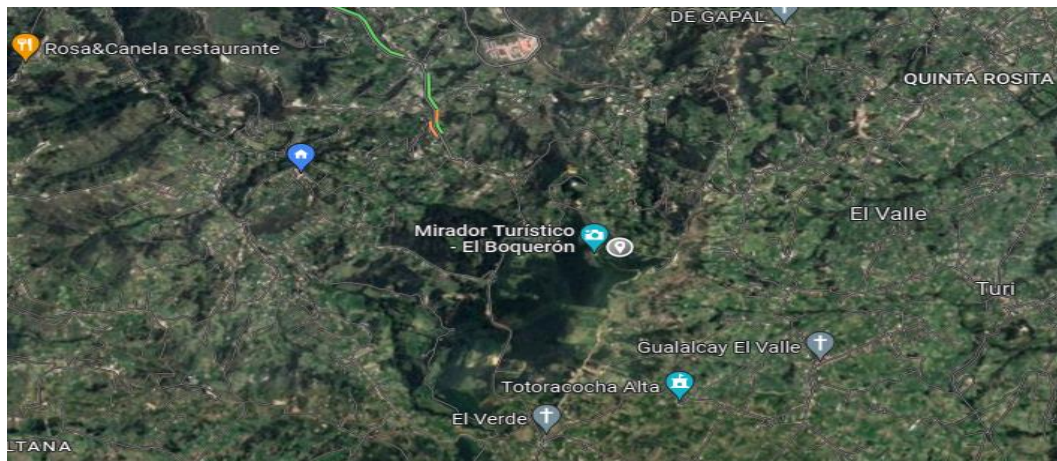


Imagen 1. Mapa de la ubicación del proyecto en la Comunidad de San Pedro, parroquia Turi, provincia del Azuay, cantón Cuenca

Fuente: Google Maps

Materiales

- Galpón de madera de 100m²
- Cobayos
- Forraje (alfalfa, regrass)
- Balanceado (harina de maíz)
- Balanza digital
- Regla Vernier Caliper milimétrica
- Computadora
- Cuaderno de apuntes

Variable dependiente

- Incremento de masa corporal

Variabes independientes

- Longitud de cabeza- cola; perímetro de tórax; el perímetro de abdomen; perímetro de brazo; y largo de pierna.
- Peso

Procedimiento

Se utilizó un galpón de madera de 100 m², dividiéndolo en pozas identificadas por el sexo de los animales. Se llevó a cabo una limpieza exhaustiva utilizando desinfectantes como amonio cuaternario, solución de yodo y fuego con soplete. Estas adaptaciones se realizaron 20 días antes del inicio del proyecto en un lapso de 48 horas. Además, las pozas fueron preparadas con cascarilla aproximadamente 5 días antes de recibir a los cobayos.

Se emplearon aretes debidamente numerados, con la nomenclatura correspondiente para cada sexo, con el fin de identificar las unidades experimentales. Simultáneamente, se registraron los datos relativos a la edad, peso y medidas morfométricas de los animales. En cada grupo de estudio, compuesto por 50 cuyes, se asignaron 25 hembras a tres pozas, respectivamente. De manera análoga, se llevó a cabo la distribución de los machos en el experimento.

Manejo de los cobayos durante la fase experimental

El período de investigación abarcó 3 meses y 7 días, con jornadas de trabajo de 21, 35, 50, 65, 80 y 95 días. Se emplearon 50 cuyes destetados de un genotipo mejorado, con un peso promedio de 350 ± 25 gramos. Los cuyes, tanto hembras como machos, fueron distribuidos aleatoriamente según un diseño completo al azar. Durante el experimento, los sujetos recibieron alimentación mixta (alfalfa y ray grass) dos veces al día de manera homogénea.

Toma de medidas morfométricas

Las mediciones en los animales se llevaron a cabo a los 21, 35, 50, 65, 80 y 95 días, incluyendo pesos y dimensiones individuales. Para facilitar la comprensión, se proporciona una descripción detallada de los métodos de medición. Se tomaron: el Peso Vivo (PV) y las medidas morfométricas, como, Largo del Cuerpo (LC), Largo de la Cabeza (LCA), Ancho de la Cabeza (AC), Perímetro del Tórax (PT), Perímetro del Abdomen (PA), Perímetro del Brazuelo (PB), Largo de Brazuelo (LB) y Largo de la Pierna (LP), fundamentales para los aspectos morfométricos anatómicos del estudio.

Medidas morfométricas

Cuadro 1.

Medidas morfométricas

Características	Medida	Instrumento
Peso vivo al beneficio (PV)	Mediante una balanza, tras un ayuno de unas 8 horas aproximada.	Balanza digital
Largo de la cabeza (LCA)	Esto desde la punta de la nariz hasta la articulacion atlanto-occipital.	una regla Vernier Caliper milimétrica
Ancho de la cabeza (AC)	Entre los bordes prominente de los arcos zigomaticos.	una regla Vernier Caliper milimétrica
Largo del cuerpo (LC)	Desde la punta de la nariz hasta la ultima vertebra cocigea	Cinta metrica
Ancho del torax (AT)	Tomada desde atrás de las escapulas	Cinta metrica
Ancho del abdomen (AA)	Tomada desde la circuferencia del abdomen	Cinta metrica
Perimetro del brazuelo (PB)	Tomada desde ensima de la articulacion del codo	una regla Vernier Caliper milimétrica
Largo del brazo (LB)	Desde la articulacion humero-radial-cubito hasta la articulacion esapulo- humeral	una regla Vernier Caliper milimétrica
Largo de pierna	Desde la articulacion femorotibial hasta la articulacion femororotuliana	una regla Vernier Caliper milimétrica

Elaborado por: Merchán, D (2023)

Al alcanzar la edad de beneficio (95 días), se seleccionaron aleatoriamente 15 cuyes de ambos sexos para su sacrificio, utilizando los métodos que se describen a continuación:

- **Desangrado:** se procedio a realizar un corte sagital en el cuello seccionando las yugulares, para luego colocar al animal en una mesa con un cierto grado de inclinacion, para tener un excelente desangrado por gravedad.
- **Pelado:** El animal fue sumergido en un recipiente con agua, en una temperatura de entre 70 a 75 °C, lo cual nos permite la dilatacion del folículo piloso, Y esta acción se realiza de inmediato tirando del pelaje hacia afuera con una suave presión manual, lo que contribuye al desprendimiento del pelo del cuerpo.

- **Eviscerado:** Se lleva a cabo un corte ventral a lo largo para permitir el acceso y la extracción de las vísceras de la cavidad abdominal, lo que incluye los intestinos, el hígado, los órganos genitales y el ano.
- **Lavado:** se procedió hacer el respectivo lavado interno, con el objetivo de liberar los residuos como el cuagulo sanguíneo y los residuos de las vísceras de la cavidad abdominal.

Análisis estadístico

Se llevó a cabo un análisis exploratorio de datos (AED) antes de aplicar las técnicas estadísticas pertinentes. El objetivo era identificar posibles valores atípicos, inconsistencias y otras anomalías en los datos. También se verificaron los supuestos de la modelación de regresión, como la normalidad de los errores, la homocedasticidad y la independencia de los errores. Los datos se organizaron en una matriz de Excel y se exportaron al software estadístico SPSS para su procesamiento, análisis e interpretación.

Análisis descriptivo

Se realizó análisis estadísticos de las variables morfométricas antes del sacrificio en los 50 cuyes, calculando estadísticas descriptivas como media, desviación estándar y coeficiente de variación para cada sexo. Se evaluó la fuerza y dirección de la relación entre estas variables mediante el coeficiente de correlación lineal de Pearson, considerando la significancia a $P \leq 0.05$ y clasificando la correlación como alta ($r > 0.68$), moderada ($0.36 < r < 0.67$) o baja ($r < 0.35$).

Para la variable IMC, medida en 15 de los 50 cuyes, se analizaron estadísticas descriptivas y se realizaron pruebas de normalidad como Shapiro-Wilk. Estos análisis buscaron verificar el cumplimiento del supuesto de normalidad en la distribución de los datos del índice de masa corporal obtenido después del sacrificio.

Desarrollo de modelos de Regresión

En la fase inicial, se exploraron los supuestos necesarios para el desarrollo de modelos de regresión múltiple que se ajustaran bien a los datos. Se examinaron gráficos de dispersión entre cada variable morfométrica medida en los 15 animales sacrificados y la variable IMC (índice de masa corporal), incorporando el peso del animal como una variable de crecimiento. Se aplicó el método de los mínimos cuadrados para la estimación de parámetros, considerando varios modelos con el menor número posible de variables explicativas. La validación de los modelos se realizó mediante gráficos de residuales, coeficiente de determinación (r^2) y error medio cuadrático.

Dado el tamaño reducido de la muestra (15 animales sacrificados), se optó por no utilizar el análisis de regresión por pasos *Stepwise*. En su lugar, se seleccionaron pocas variables independientes basándose en las gráficas de dispersión y en la naturaleza de la relación entre las variables morfométricas y la variable dependiente (IMC). El ajuste de los modelos se llevó a cabo para cada semana de medición,

considerando la posibilidad de obtener modelos precisos y parsimoniosos. Esto se hizo para capturar los cambios en los valores de las variables a lo largo del tiempo, ya que se realizaron mediciones por días.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso

Analizando los pesos de los cobayos sometidos al fainamente se determinó que las hembras obtuvieron un peso de 0,65 kg (valor mínimo: 0,56 kg, valor máximo: 0,70 kg); mientras que los machos obtuvieron un peso de 0,62 kg (valor mínimo: 0, 53 kg, valor máximo: 0,71kg). La comparación de los valores entre los dos sexos revela que, en términos generales, no existe diferencia significativa (Cuadro 2, 3 y 4).

Variables morfométricas

Medidas de la cabeza

Largo de la cabeza

En cuanto al largo de la cabeza el promedio de esta característica fue de 65,12 mm para el caso de los cuyes hembras (valor mínimo: 60,83 mm; valor máximo:68mm) y de 64,50 mm para los machos (valor mínimo: 58,17 mm; valor máximo: 68mm) ver el cuadro 2,3 y 4.

Con respecto al largo de la cabeza, Higaonna (2021) nos presenta un resultado muy semejante al que obtuvimos en nuestro con esto podemos decir que nuestra investigación está en un rango aceptable con respecto al indicador. También Navarro (2016) en su estudio nos reporta los promedios de $5,6 \pm 2,58$ cm en cuyes de la línea Mantaro en sus 13 semanas. De igual manera, Yumisaca (2015) en su estudio reporta que la longitud de la cabeza en los cuyes hembras fue de 6,33cm, estos resultados don bastantes próximos a nuestros resultados.

Ancho de la cabeza

Analizando al ancho de la cabeza el promedio fue de 38,69 mm para el caso de los cuyes hembras (valor mínimo: 35,67 mm; valor máximo:40,17mm) y para los machos fue de 38,40mm (valor mínimo:35,67 mm; valor máximo: 40,33mm). Los resultados para ambos sexos fueron bastante parecidos.

En cuanto al ancho de la cabeza, Navarro (2016) nos reporta un valor de 4,67 cm en hembras con un promedio de 4.9 ± 2.15 cm, resultados bastantes similares a los nuestros.

Medidas del tronco

Tórax

En cuanto al tórax de los cobayos se determinó que no existe diferencia estadística debido a que el promedio fue de 18,57 cm para el caso de los cuyes hembras (valor mínimo: 17,77 cm; valor

máximo:19,33 cm) y para los machos fue de 18,71 cm (valor mínimo:17,50 cm; valor máximo: 19,67cm).

Estos resultados coinciden con Higaonna (2021) debido a que en su estudio nos presenta un promedio de 21.10 cm; de igual manera, Yumisaca (2015) nos reporta que el perímetro torácico de la investigación es de 21,82 cm en hembras y 21,828 cm para machos, estos resultados son bastante próximas a nuestra investigación.

Abdomen

Analizando el perímetro del abdomen de los cobayos se determinó que el promedio fue de 22,93 cm para el caso de los cuyes hembras (valor mínimo: 22,17cm; valor máximo:24 cm) y para los machos fue de 22,31cm (valor mínimo:20,67 cm; valor máximo: 23,50 cm). Los resultados para ambos sexos fueron bastante parecidos (Cuadro 2, 2y 4).

Brazos

Analizando el perímetro de los brazos se determinó que el promedio fue de 101,55 mm para el caso de los cuyes hembras (valor mínimo: 93,83mm; valor máximo:106,50 mm) y para los machos fue de 102,63mm (valor mínimo:93,17 mm; valor máximo: 110,67mm). Los resultados fueron bastante similares tanto para hembras como para machos (Cuadro 2, 3 y4).

En cuanto a la longitud del miembro anterior Navarro (2016) respalda nuestro estudio debido a que en su estudio un promedio cercano a lo nuestro 8.3 ± 0.95 cm en la línea Mantaro a sus 13 semanas, de la misma forma Yumisaca, (2015) nos reporta el miembro anterior de 8,50cm en machos y 8,60 en hembras, estos resultados son muy parecidos a los nuestros es esta investigación.

Brazuelos

En cuanto al perímetro de los brazuelos se determinó que el promedio fue de 47,14mm para el caso de los cuyes hembras (valor mínimo: 39mm; valor máximo:51,33 mm) y para los machos fue de 45,67mm (valor mínimo:39,67 mm; valor máximo: 51,50 mm) (Cuadro 2, 3y 4).

Piernas

El promedio para esta característica fue de 114,45mm para el caso de los cuyes hembras (valor mínimo: 105,83mm; valor máximo: 119,83mm) y para los machos fue de 112,40 mm (valor mínimo:102,33 mm; valor máximo: 117,67 mm). Los resultados fueron bastante semejantes (Cuadro 2,3 y 4).

Longitud Cabeza - cola

En cuanto a la longitud cabeza cola de los cobayos se determinó que no existe una variación significativa debido a que el promedio para esta característica fue de 263,86 mm para el caso de los

cuyes hembras (valor mínimo: 248,83mm; valor máximo: 279,33mm) y para los machos fue de 264,67 mm (valor mínimo:250,83 mm; valor máximo: 276 mm) ver cuadro 2, 3 y 4.

Cuadro 2.

Promedio de las medidas morfométricas de los cuyes por sexo (n=15)

	HEMBRAS	MACHOS
Peso (kg)	0,65	0,62
Largo de cabeza (mm)	65,12	64,50
Ancho de cabeza (mm)	38,69	38,40
Torax (cm)	18,57	18,71
Abdomen (cm)	22,93	22,31
Brazo (mm)	101,55	102,63
Brazuelo (mm)	47,14	45,67
Pierna (mm)	114,45	112,40
Cabeza cola (mm)	263,86	264,67

Elaborado por: Merchán, D (2023)

En relación a las mediciones morfométricas, los resultados demuestran que no hay diferencia significativa, lo que concuerda con Corahua, (2022) en donde menciona que no existe dimorfismo sexual, de igual manera estos hallazgos coincide con Rivas y Rico, (2015) en donde manifiestan que los valores de las medidas morfométricas son diferentes entre machos y hembras, pero sin significancia ya que los valores son muy similares entre animales.

Cuadro 3.

Estadísticos descriptivos de las variables morfométricas antemortem de cuyes hembras faenadas (promedio ± desviación)

Variable	semana 1 (21 días)	semana 2 (35 días)	semana 3 (50 días)	semana 4 (65 días)	semana 5 (80 días)	semana 6 (95 días)
Peso	0,44(±0,552)	0,520(±0,077)	0,645(±0,061)	0,664(±0,054)	0,743(±0,038)	0,89(±0,050)
largo de cabeza	52,28(±5,122)	61,57(±6,579)	66(±4,472)	67,71(±2,21)	70,28(±1,976)	72,85(±3,23)
ancho de cabeza	26,71(±2,984)	35,71(±3,773)	42,71(±3,72)	41,14(±2,193)	41,71(±0,95)	44,14(±1,57)
tórax	14(±1)	18,42(±1,397)	18,71(±0,95)	18,42(±0,786)	19,85(±0,69)	22(±0,577)
abdomen	17,14(±0,69)	21,57(±1,272)	23,42(±1,27)	23,14(±0,69)	24,85(±1,06)	27,42(±1,39)
Brazo	75,57(±5,411)	90(±7,3711)	98,71(±5,25)	102,8(±6,388)	115,85(±5,36)	126,28(±4,19)
brazuelo	30,42(±5,255)	34,57(±9,378)	42,42(±8,79)	44(±8,103)	60,57(±5,85)	70,85(±4,099)
pierna	86,57(±5,503)	104,14(±7,646)	112,28(±7,69)	118,42(±4,72)	128,42(±3,50)	136,85(±4,14)
cabeza cola	180,7(±12,68)	230,71(±19,90)	252,42(±11,81)	276,42(±15,46)	315,71(±7,86)	348,57(±16,76)

Elaborado por: Merchán, D (2023)

Cuadro 4.

Estadísticos descriptivos de las variables morfométricas antemortem de cuyes machos faenados (promedio \pm desviación)

VARIABLES	semana 1 (21 días)	semana 2 (35 días)	semana 3 (50 días)	semana 4 (65 días)	semana 5 (80 días)	semana 6 (95 días)
Peso	0,382(\pm 0,089)	0,446(\pm 0,117)	0,576(\pm 0,133)	0,67(\pm 0,063)	0,748(\pm 0,072)	0,932(\pm 0,076)
largo de cabeza	54,2(\pm 4,09)	56,5(\pm 10,04)	64,12(\pm 1,959)	67,5(\pm 3,023)	70,62 (\pm 2,503)	74(\pm 3,464)
ancho de cabeza	27,87(\pm 3,90)	33,62(\pm 3,20)	38,25(\pm 2,915)	41(\pm 1,603)	43,25(\pm 1,281)	46,38(\pm 2,72)
tórax	13,75(\pm 1,16)	17,62(\pm 1,76)	18,37(\pm 1,40)	19(\pm 0,925)	20,87(\pm 0,834)	22,62(\pm 1,407)
abdomen	15,37(\pm 1,30)	20,5(\pm 2,618)	22,37(\pm 1,68)	22,62(\pm 1,060)	25,5(\pm 0,755)	27,5(\pm 0,755)
Brazo	77,25(\pm 14,09)	88,5(\pm 7,111)	95,62(\pm 8,911)	105,62(\pm 5,829)	118,5(\pm 4,035)	130,2(\pm 2,314)
brazuelo	30,87(\pm 6,35)	30(\pm 4,840)	40,12(\pm 6,151)	47,62(\pm 5,70)	56,25(\pm 5,897)	69,12(\pm 5,026)
pierna	88,7(\pm 8,44)	95 (\pm 7,998)	106,1(\pm 10,65)	114,6(\pm 5,780)	129,37(\pm 2,924)	140,1(\pm 3,09)
cabeza cola	184(\pm 10,74)	213,12(\pm 20,31)	245(\pm 21,83)	273,3(\pm 17,84)	315(\pm 11,019)	346,5(\pm 21,21)

Elaborado por: Merchán, D (2023)

En cuanto al incremento de cada una de las medidas morfométricas de los 15 cuyes faenados, no se registró diferencia estadística entre machos y hembras; no obstante, los cuyes machos alcanzaron un mayor incremento en cuanto a cabeza y cola, abdomen, longitud brazo y longitud brazuelo datos que se presentan en el cuadro 5.

Cuadro 5.

Incremento promedio de cada una de las medidas morfométricas desde el día 21 hasta el día 95 (n=15)

	HEMBRAS	MACHOS
Peso (kg)	0,46	0,55
Largo de cabeza (mm)	20,57	19,75
Ancho de cabeza (mm)	17,43	13,63
Torax (cm)	8,00	8,88
Abdomen (cm)	10,29	12,13
Brazo (mm)	50,71	53,00
Brazuelo (mm)	40,43	38,25
Pierna (mm)	50,29	51,38
Cabeza cola (mm)	146,43	173,50

Elaborado por: Merchán, D (2023)

Análisis de correlación entre las variables morfométricas de los 50 animales ANTEMORTEM.

En la figura 1 podemos observar como la curva del peso va subiendo en los cuyes machos que en las hembras conforme va pasando los días dando como resultado a los machos en mejor incremento de peso.

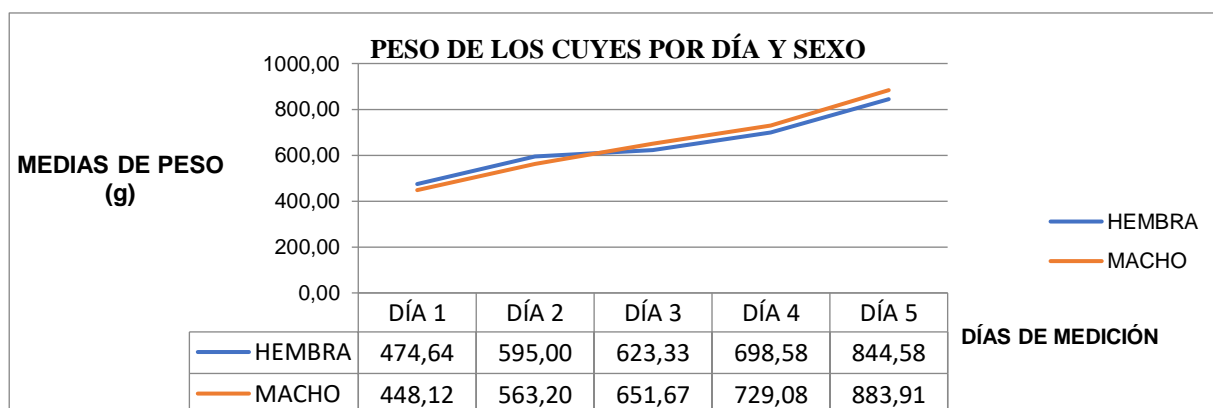
A pesar de que el periodo de beneficio fue apropiado en este estudio, el peso obtenido no fue significativamente elevado. Ya que para Castro (2002) menciona que el peso medio de los machos de 90 a 120 días oscila entre 850 g y 1000 g, mientras que, en hembras, el peso promedio de 80 a 100 días varía de 550 g a 750 g. Se nota que el peso de las hembras se sitúa dentro del intervalo especificado, aunque en los machos es ligeramente inferior.

También en otras investigaciones realizada por Collado (2016) donde la ganancia de peso en cuyes, con diferentes tratamientos con pesos de 423,8; 330,0 y 248 g, este periodo nos muestra un resultado bajo, en donde encontró como mejores resultados el peso de 423,8, ya que fue alimentado con forraje más balaceado en diferente a los demás. Por otra parte, Quispe (2008) en sus estudios nos muestra un resultado similar a los nuestros con un peso en hembras de 798,04 y en machos de 856,98g en sus 91 días de edad que fueron alimentados a base de forraje más suplemento, a diferencia de la investigación de Diaz, Trujillo, y Hidalgo, 2021 (2021) donde nos reporta la utilización de zeolitas durante unos 75 días, donde a base de esta implementación, obteniendo un peso de 0,850 kg en hembras y 0,950 kg en machos donde fueron que estos animales obtuvieron un 2% de zeolitas para el favor del crecimiento en el desarrollo de los animales, estos resultados son casi similares a nuestros resultados a base de solo forraje.

En otra investigación de Sanches , Torres , y Espinoza, (2017) donde nos indica una ganancia peso donde se suministró forraje más alfalfa y morera como aditivo, con esto se obtuvo un peso de 8,30 gramos muy similares a nuestras investigaciones en donde fue a base de solo forraje sin ningún suplemento.

Figura 1.

Gráfica de pesos medios de 50 cuyes, por días de medición y sexo.



Elaborado por: Merchán, D (2023)

Cuadro 6.

Coefficiente de correlación de Pearson de las variables morfológicas y el peso de los 50 animales, durante el periodo de investigación

	Peso (n=242)	Largo Cabeza(n=242)	Ancho Cabeza(n=242)	Tórax (n=242)	Abdomen (n=242)	Brazo(n=242)	Brazuelo (n=242)	Piernas (n=242)	Cabeza- Cola (n=24 2)
Peso	1	,802**	,737**	,849**	,875**	,791**	,833**	,830**	,888**
Largo cabeza		1	,659**	,746**	,713**	,697**	,704**	,729**	,778**
Ancho cabeza			1	,670**	,674**	,617**	,684**	,630**	,720**
Tórax				1	,866**	,772**	,782**	,791**	,825**
Abdomen					1	,744**	,770**	,779**	,820**
Brazo						1	,828**	,783**	,841**
Brazuelo							1	,818**	,883**
Piernas								1	,850**
Cabeza- Cola									1

Elaborado por: Merchán, D (2023)

Correlaciones

En el cuadro 7 se presentan los coeficientes de correlación lineal de Pearson y su significancia estadística. Se destaca que todas las variables morfométricas muestran altos coeficientes de correlación lineal, indicando que el aumento de un valor en una variable se relaciona con un aumento en la otra; es decir, la correlación es bivariado.

Desarrollo del modelo de predicción

Después de múltiples intentos para encontrar un modelo de regresión lineal que se ajustara bien a los datos, y tras analizar los indicadores de relación entre las variables morfométricas y el peso del animal, se concluyó que el modelo de mejor ajuste fue el desarrollado durante la sexta semana de medición. Uno de los indicadores clave para el buen ajuste fue el coeficiente de determinación (r^2), que alcanzó un valor de 0.634. Este valor indica que el 63.4% de la variabilidad del Índice de Masa Corporal (IMC) está explicado por las variables independientes en el modelo: peso del animal y longitud de la cabeza a cola, durante la sexta semana del estudio. El restante 36.6% de la variabilidad del IMC no fue explicado por el modelo.

Cuadro 7.***Coefficiente de regresión múltiple y su significancia estadística***

		Coeficientes ^{a,b}				
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
Modelo		B	Error estándar	Beta	T	Sig.
1	(Constante)	7,783	1,777		4,379	,001
	Cabeza-cola	-,024	,005	-,920	-4,462	,001
	Peso del animal	6,216	1,969	,651	3,157	,008

a. DÍA = 6

b. Variable dependiente: índice de masa corporal

Elaborado por: Merchán, D (2023)

El modelo seleccionado en la predicción del IMC, como se observa en el cuadro 8, muestra un efecto altamente significativo de las variables dimensión de la Cabeza-Cola y peso del animal ($P=0,001$; y $P=0,008$, respectivamente) sobre el IMC.

La medida cabeza- cola explica mejor el índice de masa corporal en hembras, mientras que el peso corporal en fin explica de mejor índice de masa corporal en machos.

La ecuación para predecir el IMC, según los resultados de esta investigación, fue la siguiente:

Ecuación 2. Fórmula para predecir el índice de masa corporal

$$\begin{aligned}
 \text{IMC} = & 7,783 - 0,024 (\text{Cabeza} - \text{Cola}) \\
 & + 6,216 (\text{Peso del animal}), \text{ en la sexta semana de medición.}
 \end{aligned}$$

Elaborado por: Merchán, D (2023)

Los valores del IMC observados en los 15 animales sacrificados no mostraron una gran discrepancia en comparación con los valores predichos mediante la ecuación de ajuste del modelo de regresión múltiple.

Cuadro 9.**Comparación de los valores de IMC, observados y predichos por el modelo de Regresión Múltiple propuesto**

VALORES OBSERVADOS DEL IMC	VALORES PREDICHOS DEL IMC
4,64	5,12
5,42	5,52
4,48	5,24
4,46	5,41
5,71	5,32
5,97	5,35
4,33	5,00
4,60	5,34
5,79	5,46
5,14	5,40
5,93	5,52
5,33	5,29
6,14	5,96
5,23	5,38
4,68	5,29

Elaborado por: Merchán, D (2023)

Se muestra en el cuadro 9, la comparación de los valores del IMC observados en los 15 animales sacrificados, con los valores predichos con el modelo de regresión múltiple seleccionado, con solo dos variables independientes o explicativas. Se observa que no existe un elevado alejamiento en los valores observados en la realidad con los valores predichos con la ecuación de ajuste del modelo de regresión múltiple.

Para calcular el (ICC) se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson cuyo resultado fue de (0.69).

A pesar de que los estudios sobre índice de condición corporal en cuyes no es amplio en un estudio realizado por Ara et al., (2012) tuvo como objetivo aportar con el desarrollo y validación de un índice e condición corporal (ICC) en cuyes, se trabajó con 40 hembras cuyes de la raza Perú las cuales fueron sometidas bajo restricciones en la alimentación se evaluó el ICC con una escala de 1- 5 donde 1 es enflaquecido y 5 es obeso con incrementos de 0.5 posteriormente los cuyes pasaron a pesarse y se midieron para obtener el incremento de masa corporal (IMC). Para obtener el grado de consistencia de ICC se usó el coeficiente de correlación intraclase midiendo la asociación entre el ICC con 9 estimados cuantitativos de grasa corporal y la capacidad de poder predecir variaciones en los estimados cuantitativos esto mediante el análisis de regresión, los resultados arrojaron que el coeficiente más alto

fue el IMC con (0.87) y la grasa total (0.83), en comparación con nuestros resultados de (0.69) de IMC se puede observar una diferencia significativa.

Haneline et al., (2009), manifiesta que para los evaluadores una buena medida de consistencia se califica de la siguiente manera; cuando el valor resultante es < 0.40 se califica como pobre de 0.40 a 0.75 aceptable a bueno, mientras que > 0.75 es bueno por lo que se puede deducir que los resultados de incremento de masa corporal en este estudio son aceptables.

CONCLUSIONES

En esta investigación se observó que, no existe dimorfismo sexual como el peso, longitud de cabeza-cola y las variables morfométricas como pierna, abdomen, brazo y tórax.

Para el índice de condición corporal se logró un coeficiente de 0.69 un resultado que es aceptable según el rango de calificación de evaluadores. En el incremento de masa corporal y la longitud de cabeza-cola, los valores fueron mayores en hembras que en machos con un IMC de 5.46 en hembras y 4.37 en machos.

En cuanto a las variables morfométricas se reflejaron valores mayores en los machos en tórax con un valor de 19,45 cm, abdomen con 23,64 cm, brazo con 107 mm y pierna con 117 mm, mientras que en la longitud de cabeza y ancho de cabeza no se mostraron diferencia entre sexos.

Referencias

- Castañeda, N. (2015). Crianza de cuyes. *Ministerio de agricultura y riego instituto nacional de innovacion agraria.*, págs. 10 - 11.
http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/144/1/Crianza_cuyes_2015.pdf
- Alapati, A., & al, e. (3 de 03 de 2010). *Development of the body condition score system in Murrah buffaloes: validation through ultrasonic assessment of body fat reserves.*
doi:10.4142/jvs.2010.11.1.1
- Andrango, S., & Sánchez, C. (2020). *Piloto de evaluación de bienestar animal en cobayos destinados al consumo humano.*<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22226/1/T-UCE-0014-MVE-100.pdf>
- Ara, M., Jimenez, R., Huaman, A., Carcelen, F., & Diaz, D. (Diciembre de 2012). Desarrollo de un índice de condición corporal en cuyes: relaciones entre condición corporal y estimados cuantitativos de grasa corporal. *Desarrollo de un índice de condición corporal en cuyes: relaciones entre condición corporal y estimados cuantitativos de grasa corporal*, 23(4).
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172012000400004

- Arbulú, C., & Carpio, P. (1 de 01 de 2015). Rendimiento y contenido graso de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados, sacrificados a la octava y duodécima. *UCV-HACER. Revista de Investigación y cultura*, 4(1), 1-14. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/5217/521751973002.pdf>
- Audige, L., Wilson, P., & Morris, R. (1998). A body condition score system and its use for farmed red deer hinds. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 41, 545-553. Obtenido de <https://deernz.org/public/assets/research/1029.pdf>
- Bauce, G. (2021). Índice de masa corporal, peso ideal y porcentaje de grasa corporal en personas de diferentes grupos etarios. *Revista Digital de Postgrado*, 11(1). doi:<https://doi.org/10.37910/RDP.2022.11.1.e331>
- Bavera, A., & Peñafort, C. (2005). Condicion corporal. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 1-13. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/52-condicion_corporal_cc.pdf
- Blanco, D., Gilardoni, L., Gómez, J. C., & Ramallal, M. (20 de Diciembre de 2014). Semiología veterinaria. En D. Brejov , *Facultad de ciencias Veterinarias*. (págs. 1- 518). Buenos aires. http://www.fvet.uba.ar/archivos/catedras/semiologia/semiologia_guia_completa.pdf
- Cáceres, F., & al, e. (2004). Evaluación del espacio vital de cuyes criados en pozas. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 15(2). http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172004000200003&script=sci_arttext
- Cardona, J., Portillo, P., Carlosama, L., Vargas, J. d., Avellaneda, Y., Burgos, W., & Patiño, R. (2020). *Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy*. <https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/35763/ver%20documento%2035763.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Castro, H. (2002). Sistema de crianza de cuyes a nivel familiar comercial en sector rural. *Agriculture and food institute*, 1-25. <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000203.pdf>
- Cedillo, J., & Quizhpi, J. (2017). Caracterización Zoométrica, Parametría Productiva y Reproductiva de dos ecotipos de Cuy Criollo provenientes de la provincia de Azuay y Cañar a través de la conformación de núcleos exsitu y su comparación con una línea mejorada. 24- 25. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28765/1/Tabajo%20de%20titulacion.pdf>
- Cepeda, D. (2022). Estrategias de comercialización para la producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en el distrito metropolitano de Quito. *Facultad de Ciencia Agrícola Universidad central del Ecuador*, 23-26. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/28047/1/UCE-FAG-CIA-VASCONEZ%20GRACE.pdf>

- Chachipanta, L. (Junio de 2019). Identificación del mercado potencial de los productos elaborados con carne de cuy (*Cavia Porcelus*) en la provincia de Tungurahua. *Universidad tecnica de Ambato Facultad de ciencias administrativas*, 35- 45. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29890/1/562%20O.E..pdf>
- Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). pág. 120. <https://www.fao.org/3/v6200t/v6200T05.htm>
- Chauca, L. (05 de 2020). Manual de crianza de cuyes. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*, 40-41-42. <http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1077/1/Manual%20de%20Crianza%20de%20Cuyes-Versio%CC%81n%20Final.pdf>
- Chauca, L., Muscari, J., & Higaonna, R. (2005). Generación de líneas mejoradas de cuyes de alta productividad. *Inia*, 18-82. https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/338/1/Generacion_de_lineas_mejoradas.pdf
- Chavez, I., & Avilés, D. (17 de 3 de 2022). Caracterización del sistema de producción de cuyes del cantón. *Rev Inv Vet Perú*, págs. 1-8. doi:<https://doi.org/10.15381/rivep.v33i2.22576>
- Chávez, I., & Avilés, D. (1 de Abril de 2022). Caracterización del sistema de producción de cuyes del cantón Mocha, Ecuador. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 33(2). doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v33i2.22576>
- Collado, K. (2016). Ganancia de peso en cuyes machos (*Cavia porcellus*), post destete de la raza peru con tres tipos de alimentacion balaceada mixta testigo alfalfa. *Tesis para optar titulo profesional de ingeniero agronomo presentado por bachiller de en ciencias agropecuarias.*, págs. 60- 64. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DOC-20230728-WA0001..pdf
- Corahua, K. (2022). *Caracterización morfológica, morfoestructural y faneróptica del cuy autóctono (Cavia porcellus de los distritos de Abancay y Andahuaylas [Tesis de grado, Universidad Nacional Micaela Bastidas]*. Abancay. https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/1159/T_793.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cortez, H. (2016). Evaluación de cuatro niveles de Polvillo de Qañawa (*Chenopodium pallidicaule*, A.) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus* L.) en crecimiento. *Revista de la carrera de ingeniería Agronómica*, 2(1), 85-94. <https://aphapi.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/144/134>
- Cresci, A. (10 de 12 de 2019). *Veterinaria Digital*. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/el-cuy/>

- Cruz, M. M. (2015). *Comportamiento productivo de progenies F2 de cuatro cruzamientos entre grupos racionales de cuyes (Cavia porcellus) de hembras F1 con machos macabeo y peruano mejorado*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2058/1/T-UCE-0004-46.pdf>
- Diaz, H., Trugilio, J. V., & Hidalgo, L. E. (2021). *Desarrollo del conocimiento en Cavia porcellus (cuyes)* (Vol. 17). Riobamba. Obtenido de <http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2021-08-18-171958-Desarrollo%20Cuyes.pdf>
- Diaz, H., Trujillo, J., & Hidalgo, L. (2021). Desarrollo del conocimiento en cavia porcellus. *Aval esPOCH*, 70-75. <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2021-08-18-171958-Desarrollo%20Cuyes.pdf>
- Escobar, F. (2019). *Influencia de la edad de beneficio en el rendimiento de carcasa y masa muscular en cuyes machos de recría (Cavia porcellus) Ayacucho 2016 [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Huancavelica]*. Escuela de posgrado Facultad de ciencias de ingeniería, Huancavelica. <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/cb90b7e3-3376-4023-90cd-39a608afa1ca/content>
- Flores, M., Sanchez, M., Sanchez, L., Arredondo, M., Gutierrez, D., & Avila, F. (21 de Mayo de 2021). Uso de melaza o aceite de soya con dos niveles de vitamina C en dietas para Cavia porcellus. *Abanico veterinario*, 11. doi:<https://doi.org/10.21929/abavet2021.6>
- Gutierrez, E., Condori, L., Jimenez, R., & Condori, E. (14 de Diciembre de 2020). Evaluación de tres niveles de polvillo de quinua (Chenopodium quinoa wild) en el comportamiento productivo de cuyes. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 7(2). http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S240916182020000200005&lang=es
- Haneline, M., & al, e. (2009). An annotated bibliography spinal motion palpation reliability studies. *J Can Chiropr Assoc*, 53(1), 40-58. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2652630/>
- Higaonna, R. (2021). Tecnificación de la crianza de cuyes para el mercado nacional. *Intituto Ncional*, 21. https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/oficina_apoyo_enlace/crianza_de_cuyes_inia.pdf
- Hungo, F. (2018). *Caracterización morfológica del cuy del valle de Condebamba [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca]*. Cajamarca. https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/2524/T016_45693937_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Iza, E. (2020). *Evaluación de los parámetros zootécnicos de interés en la producción de cuyes (Cavia porcellus) del ceasa para perfeccionar el programa de mejoramiento genético*. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6707/1/PC-000879.pdf>

- Jimenez, R., & al, e. (2012). Desarrollo de un índice de condición corporal en cuyes: relaciones entre condición corporal y estimados cuantitativos de grasa corporal. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 23(4), 420-428. https://www.academia.edu/81004411/Desarrollo_De_Un_%C3%8Dndice_De_Condici%C3%B3n_Corporal_en_Cuyes_Relaciones_Entre_Condici%C3%B3n_Corporal_y_Estimados_Cuantitativos_De_Grasa_Corporal_Development_of_a_Body_Condition_Score_in_Guinea_Pigs_Relationships_Betw
- Larrea, G. (2022). Efecto de dietas a base de forrajes arbustivos: chilca y eneldo en el rendimiento a lacanal y características. *Universidad Tecnica de ambato facultad de ciencias agropecuarias*, 22. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34723/1/Tesis%20203%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-%20Larrea%20Heras%20Ivette%20Gabriela.pdf>
- Lopez, R. (2016). Evaluacion de tres sistemas de alimentacion sobre el rendimiento productivo en cuyes de la linea inti, andina y peru [Tesis de grado, Universidad Tecnica de Ambato]. *Universidad Tecnica de Ambato*, 46 -75. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis%2052%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20409.pdf>
- López, W. (2014). *Inmunocastración en cuyes (Cavia porcellus) a diferentes dosis y edades en la parroquia, Cristóbal Colón, cantón Montúfar, provincia del Carchi*. <https://xdoc.mx/documents/233-inmunocastracion-en-cuyes-5c37a6aab1f10>
- Mayorga, D. (2016). Efecto del genex como promotor de crecimiento en la alimentacion de cuyes(cavia porcellus) en etapa de engorde. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/20332/1/Tesis%2044%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20389.pdf>
- Mendoza, M. (2015). Evaluacion fenotipica y comportamiento productivo de cuyes de acuerdo al color desde el nacimiento hasta el inicio de la vida reproductiva para la parroquia de Guaytacama. *Escuela superior politecnica de chimborazo facultad de ciencias agropecuarias carrera de ingeniería zootecnica*, 35-45. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5230/1/TESIS.pdf>
- Meza, G., Cabrera, R., Morán, J., Meza, F., Cabrera, C., Meza, C., . . . Ortiz, J. (2014). Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador. *scielo*, 32, 1-36. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v32n3/art10.pdf>

- Moncayo, L., Moncayo, D., Moncayo, C., Zeas, K., Rosas, M., & Pesantez, F. (12 de 2022). Índice de masa corporal y la circunferencia de la cintura como indicadores del estado de salud. *FacSalud*, 5(9), 2. doi:<https://doi.org/10.29076/issn.2602-8360vol5iss9.2021pp4-13>
- Naranjo, E., & Simbaña, P. (04 de 2015). Plan de marketing para la organización agropecuaria productora y comercializadora de cuyes en el cantón Cayambe. 18- 19. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9420/1/UPS-QT07550.pdf>
- Navarro, J. (2016). Caracterización zoométrica de cuyes de la línea Mantaro en la E.E.A. Santa Ana- I-N-I-A Huancayo [Tesis de grado, Universidad Nacional del centro de Perú. 30 - 40. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/3379/Navarro%20Quispe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nicoll, G. (1979). Analysis of subjective body condition scores. *Research Centres Report*, 8-9. Obtenido de <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19810159018>
- Orrala, L. (2021). Caracterización zoométrica de gallinas criollas (*Gallus domesticus*) en la parroquia Simón Bolívar, provincia de Santa Elena. *Universidad Estatal Península de Santa Elena*, 20 - 21- 22. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6407/1/UPSE-TIA-2021-0045.pdf>
- Posik, D., Gonçalves, M., & Sousa, L. (2012). Identificación especie- específica en animales domésticos. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/129336/CONICET_Digital_Nro.d%20f24f9d7-5d8e-4c3b-acec-c96c96b8f256_C.pdf?sequence=8&isAllowed=y
- Quevedo, M. (2 de 12 de 2012). Agroindustrialización de la carne de cuy. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 10(2). <https://www.redalyc.org/pdf/1053/105325282019.pdf>
- Quispe, M. (2008). Evaluación de la ganancia de peso en cuyes mejorados (*Cavia aperea porcellus*) en tres periodos de destete en el alto. *Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Agronomía de la carrera de Ingeniería Agronómica.*, 40- 45. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4892/T-1308.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reyes, F., Aguiar, S., Enriquez, M., & Uvidia, H. (12 de Octubre de 2021). Análisis del manejo, producción y comercialización del cuy (*Cavia porcellus*) en Ecuador. *Ciencias Técnicas y Aplicadas*, 7(6), 3-4. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i6.2377>
- Reyes, L. (2021). Comportamiento productivo de cuyes con la aplicación de bloques nutricionales niveles de (medicago sativa) como suplemento en su alimento. *Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Ciencias Agrarias*, 19. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6520/1/UPSE-TIA-2021-0130.pdf>

- Reynaga, M., Vergara, V., Chauca, L., Muscari, J., & Higaonna, R. (08 de 2020). Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) de las razas Perú, Andina e Inti. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3), 1-2-3. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i3.18173>
- Rivas, C., & Rico, E. (2015). Conformación de raza nativa Boliviana de cuyes. *Revista Científica de investigación INFO-INIAF*, 1(5). http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-250X2015000100011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Rosales, C., Bravo, R., & Mendez, J. (28 de 04 de 2021). *revista Científica*. doi:<https://doi.org/10.52973/rcfcv-luz312.art4>
- Rubio, P. (2018). Estimacion de parametros fenotipicos y geneticos para la medida de carcasa en cuyes (*Cavia porcellus*) de genotipico cieneguilla. *Escuela de posgrado doctorado*, 20- 24. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3599/rubio-arias-pablo-giovanny.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sanches , A., Torres , E., & Espinoza, I. (17 de Diciembre de 2017). Forrajeras arbustivas tropicales en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 6(3), págs. 2-4. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ForrajerasArbustivasTropicalesEnElEngordeDeCuyesCa-6521711.pdf
- Sanchez, D. (9 de 2018). El sивier. 143. doi:<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.05.004>
- Sandoval, H. (2013). *Evaluación de diferentes tipos de dietas en cobayos en crecimiento*. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5225/1/Tesis%2003%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20%282%29%20-CD%20171.pdf>
- Sarmiento, R. (2022). Características Morfométricas de cuyes nativos (*Cavia porcellus*) en la estación experimental agraria. *universidad tecnologica de los andes facultad de ingenieria*, 23- 26. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Caracterizaci%C3%B3n%20morfol%C3%B3gica%20de%20cuyes%20nativos-%20Sarmiento%20Sulca,%20Roy%20(1).PDF
- Sarria, A., & al, e. (2019). Evaluacion de niveles de energia digestible en dos sistemas de alimentacion en la repuesta productiva y reproductiva de cuyes (*Cavia pocellus*). *Revista de investigaciones veterinarias del Peru*, 30(4). doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i4.1717>
- Shagñay, S., Hidalgo, G., Vásquez, I., Pico, J., & Medina, G. (08 de 2023). Evaluación del rendimiento a la canal en cuyes (*Cavia porcellus*) sometidos a tres métodos de esterilización reproductiva. 4(7). doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7292

- Suares, W. (2018). Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad, relacion con la fuerza y la actividad física. *Facultad de ciencias del deporte, Universidad pablo de olavide de sevilla españa*, 7(3), 2-3-4. doi:10.7400/NCM.2018.12.3.5067
- Ugsha, K. (2022). Relación del índice de masa corporal y la obesidad en adolescentes. *Universidad Central del Ecuador*, 14-18. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/29049/1/UCF-FCF-UT-UGSHA%20KLEVER.pdf>
- Usca, J., Flores, L., Tello, L., & Navarro, M. (2022). *Manejo general en la cria del cuy* (Vol. 17). Riobamba. <http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2022-04-05-161827-Manejo%20general%20en%20la%20cria%20del%20cuy.pdf>
- Valverde , P., Trugillo , J., Diaz , H., & Toalombo, P. (2021). Aliemntacion de cuyes con pastos y forrajes de clima tropical en pastaza - Ecuador bajo un sistema de crianza pirimidial. *Carrera de Zootecnia, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior de Chimborazo*, 2. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/AICA_Vol16_Trabajo011%20(1).pdf
- Veloz, R. (2005). Evaluacion del efecto del laurato de nandrolona en crecimiento y engorde de cuyes machos. *Informe del proyecto de investigacion presentado como requisito parcial para optar el titulo de ingeniero agropecuario*. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5147/1/T-ESPE-IASA%20I-003003.pdf>
- Vivas, J. (2009). Manual de crianza de cobayos (*Cavia Porcellus*). 5- 6. <https://repositorio.una.edu.ni/2472/1/RENLO1V856.pdf>
- Yumisaca, D. (2015). *Crecimiento alométrico del cavia porcellus (cuy mejorado) [Tesis de grado,Escuela Superior Politecnica del Chimborazo]*. Escuela superior Politecnica de chimborazo, Riobamba. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/234588953.pdf>
- Zambrano, L. (2018). “Determinación de índices morfométricos y fanerópticos en aves criollas de machos y hembras en la provincia de pastaza. *Universidad estatal amazonico carrera de ingenieria agropecuaria.*, págs. 24- 25. <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/362/1/T.AGROP.B.UEA.1102.pdf>
- Zeas, V. (2016). *Análisis productivo, Indice de conversión y mortalidad de cuyes durante el periodo de engorde, manejados en pozas y jaulas.* <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12353/1/UPS-CT006452.pdf>

Cuenca, 29 de enero de 2024

Asunto: Embargo Temporal del Trabajo de Titulación

Señora,

Ing. Verónica Vivar Serrano, Mgs.,
Decano de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias,
Cuenca.

De mi consideración:

Señor Decano, Edwin Daniel Merchán Dután como autor del Trabajo de Titulación "Determinación del Índice de Masa Corporal en Cuyes a Base de sus Variables Morfométricas " y Dr. Pablo Giovanni Rubio Arias MsC, como director de la misma, solicitamos a usted y por su digno intermedio a Biblioteca y al responsable del repositorio institucional, el EMBARGO TEMPORAL del mismo, por un lapso de un 1 año, con la finalidad de evaluar su contenido con fines de publicación de artículo científico en una revista indexada. Entiendo que luego de vencido este período automáticamente la obra será puesta a disposición del público bajo las normas de gestión de la Universidad.

Por la atención que sepa dar al presente, nos suscribimos de usted muy agradecidos.

Atentamente,



CI: 0106840325

Autor. Edwin Daniel Merchán Dután

C.C.: **Biblioteca.**