



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**



**EVALUACIÓN BIOMÉTRICA EN CUYES EN ETAPA DE  
DESTETE EN LA RAZA PERÚ EN LA E.E. INIA ILLPA-PUNO**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**DENNIS QUISPE CONDORI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PUNO - PERÚ**

**2024**



## Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**EVALUACIÓN BIOMÉTRICA EN CUYES E  
N ETAPA DE DESTETE EN LA RAZA PER  
Ú EN LA E.E. INIA ILLPA-PUNO**

AUTOR

**DENNIS QUISPE CONDORI**

RECuento de PALABRAS

**25252 Words**

RECuento DE CARACTERES

**129385 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**116 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**2.8MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jan 10, 2024 12:33 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jan 10, 2024 12:34 PM GMT-5**

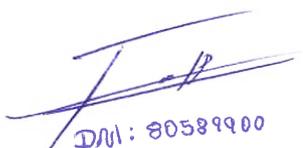
### ● 8% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cros

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

  
DNI: 80589900  
Ferdynand M. Huacani Pacori

  
INO M. S. C. AMILCAR BUENO MACEDO  
REG. CIP. 22203

Resumen



## DEDICATORIA

El actual trabajo de investigación, producto de mi esfuerzo y perseverancia, se lo consagro principalmente a Dios por haberme dado impulsos, paciencia y la discreción para poder seguir adelante, en este extenso proceso de mi existencia.

Dedicado con todo afecto al M.Sc. Rubén Herberht Mamani Cato, quien, mediante su ejemplo, perseverancia, infundidos he logrado continuar adelante en esta etapa que requiere atrevimiento y dedicación.

También dedicado de una manera muy personal a mi madre Eugenia Condori Condori quien ha sido mi ejemplo, mi iluminación y un columna muy importante e indispensable en mi existencia, por ser mi norte desde mi niñez y estar junto a mí en cada camino dado para poder llegar a este instante.

De una manera muy específica a mi Padre Gregorio Quispe Machaca que sus exhortaciones me ayudaron mucho en este curso de mi vida y sobre todo reconozco su enorme apoyo absoluto, a mis hermanas y hermano que con su aliento he logrado predominar en esta etapa de mi existencia.

Finalmente, este trabajo va dedicado a todos quienes me apoyaron y creyeron en mí....

**Dennis Quispe Condori**



## AGRADECIMIENTOS

Mi reconocimiento eterno a la Universidad Nacional del Altiplano Puno, especialmente a la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica, por haberme permitido ser parte de sus cimientos, sus aulas, gente, infraestructura y por haber ofrecido el conocimiento de cada uno de mis maestros de aula y compañeros, para así poder desempeñarme de la mejor manera en el campo profesional.

Una gratitud profunda a mis maestros de aula y compañeros, los docentes de la Facultad de ciencia agrarias quienes en cada momento de mi existencia me ofrecieron su conocimiento, me proporcionaron enseñanzas de vida, experiencia, valores y demás cosas que no se pueden mencionar con solo palabras, todo esto necesario en mi período educativo.

De manera especial agradezco a mis padres, quienes me orientaron del modo más adecuado durante este proceso de mi existencia, y quienes me han colaborado sinceramente con sus conocimientos, experiencias y en lo económico.

Además, agradezco a los distinguidos miembros del jurado

- ❖ Presidente : M.Sc. Jesús Sánchez Mendoza.
- ❖ Primer miembro : M.Sc. Rony Abel Ciprian Carreon.
- ❖ Segundo miembro : M.Sc. Nicaela Pilar Terroba Quispe.
- ❖ Asesor : M.Sc. Ferdynand Marcos Huacani Pacori.

A los docentes de mis estudios inferiores jardín, escuela y colegio, quienes, con sus apropiados consejos, ayudaron a la cimentación de las bases que tengo en la actualidad.

**Dennis Quispe Condori**



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	
<b>ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>12</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
<b>2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>24</b>
2.2.1 Antecedentes históricos del cuy .....	24
2.2.2 Importancia de la crianza de cuyes .....	25
2.2.3 Población de cuyes .....	25
2.2.4 Caracterización de la cría .....	27
2.2.5 Clasificación zoológica del cuy.....	29
2.2.6 Distribución y dispersión actual.....	30
2.2.7 Características biométricas.....	31
2.2.8 Características del cuy raza Perú.....	35



2.2.9 Razas de cuyes .....	38
2.2.10 Requerimientos nutricionales.....	40
2.2.11 Biometría.....	42
2.2.12 Dimorfismo sexual.....	43
2.2.13 Ecuación de predicción .....	44
2.2.14 Correlación de Pearson.....	46

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

<b>3.1 LUGAR DE ESTUDIO.....</b>	<b>49</b>
<b>3.2 MATERIALES .....</b>	<b>49</b>
<b>3.3 DE LA ALIMENTACIÓN .....</b>	<b>50</b>
<b>3.4 DEL MANEJO .....</b>	<b>51</b>
<b>3.5 DE LA SANIDAD.....</b>	<b>52</b>
<b>3.6 ANIMALES EVALUADOS Y MEDIDAS TOMADAS.....</b>	<b>53</b>
<b>3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....</b>	<b>54</b>
3.7.1 Características biométricas .....	54
3.7.2 Ecuación de predicción del peso corporal.....	55
3.7.3 Correlación entre características biométricas .....	56
<b>3.8 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL .....</b>	<b>57</b>

### **CAPÍTULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

<b>4.1 EFECTO DEL SEXO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS.....</b>	<b>60</b>
4.1.1 Sobre el sexo en las características biométricas.....	67
<b>4.2 PREDICCIÓN DEL PESO CORPORAL.....</b>	<b>70</b>



4.2.1	Prueba de multicolinealidad .....	72
4.2.2	Selección de variables .....	74
4.2.3	Modelo de predicción.....	77
4.2.4	Modelos de predicción del peso corporal.....	78
<b>4.3</b>	<b>CORRELACIÓN ENTRE MEDIDAS BIOMÉTRICAS.....</b>	<b>80</b>
4.3.1	Correlación entre características biométricas.....	85
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>88</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>89</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXO</b>	<b>.....</b>	<b>99</b>

**Área** : Ciencias agrarias

**TEMA:** Producción animal

**FECHA DE SUSTENTACION:** 16 de enero de 2024



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Caracterización biométrica de cuyes de la raza Perú.....	37
<b>Tabla 2</b>	Requerimiento de nutrientes en cuyes .....	41
<b>Tabla 3</b>	Insumos de la dieta utilizada en la granja del INIA-ILLPA.....	50
<b>Tabla 4</b>	Contenido aproximado de nutrientes de la ración en 1kg.....	51
<b>Tabla 5</b>	Medidas biométricas, elementos anatómicos e instrumentos utilizados.....	53
<b>Tabla 6</b>	Estadísticos descriptivos del efecto del sexo sobre las características biométricas.....	61
<b>Tabla 7</b>	Estadísticos descriptivos de la predicción del peso corporal .....	70
<b>Tabla 8</b>	Ecuaciones de regresión múltiple Stepwise para predecir el peso corporal en cuyes .....	71
<b>Tabla 9</b>	Coefficiente de correlación de Pearson entre el peso corporal y variables biométricas.....	72
<b>Tabla 10</b>	Análisis de variables introducidas en la predicción del peso corporal .....	74
<b>Tabla 11</b>	Parámetros y estadísticas de variables en el modelo de regresión para la predicción.....	75



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Evolución de la población de cuyes, 2016-2021.....	26
<b>Figura 2</b>	Población de cuyes por zonas ecológicas.....	27
<b>Figura 3</b>	Medidas biométricas del cuy.....	54
<b>Figura 4</b>	Prueba de tukey del peso corporal en machos y hembras.....	62
<b>Figura 5</b>	Prueba de tukey del perímetro torácico en machos y hembras.....	63
<b>Figura 6</b>	Prueba de tukey del perímetro abdominal en machos y hembras.....	64
<b>Figura 7</b>	Prueba de tukey del perímetro del cuello en machos y hembras.....	65
<b>Figura 8</b>	Prueba de tukey del largo de la cabeza en machos y hembras.....	66
<b>Figura 9</b>	Prueba de tukey del ancho de la cabeza en machos y hembras.....	67
<b>Figura 10</b>	Grafico de coeficiente de correlación de Pearson entre medidas biométricas .....	81



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO 1:</b> Anova de evaluación del efecto del sexo sobre el peso corporal .....	99
<b>ANEXO 2:</b> Anova del efecto del sexo sobre el perímetro torácico.....	99
<b>ANEXO 3:</b> Anova del efecto del sexo sobre el perímetro abdominal .....	100
<b>ANEXO 4:</b> Anova del efecto del sexo sobre el perímetro del cuello.....	100
<b>ANEXO 5:</b> Anova del efecto del sexo sobre el largo de la cabeza .....	101
<b>ANEXO 6:</b> Anova del efecto del sexo sobre el ancho de la cabeza.....	101
<b>ANEXO 7:</b> Análisis detallado de variables predictoras para el modelo de predicción	102
<b>ANEXO 8:</b> Coeficiente de correlación de Pearson entre características biométricas ..	102
<b>ANEXO 9:</b> Datos de evaluación de Pesos y edades de cuyes.....	103
<b>ANEXO 10:</b> Requerimiento de nutrientes por 1kg de dieta.....	109
<b>ANEXO 11:</b> Alojamiento de hembras reproductoras preñadas.....	110
<b>ANEXO 12:</b> Pesaje de cuyes hembra y macho recién destetados.....	110
<b>ANEXO 13:</b> Medida biométrica de perímetro torácico en cuyes. ....	111
<b>ANEXO 14:</b> Medida biométrica de perímetro abdominal en cuyes. ....	111
<b>ANEXO 15:</b> Medida biométrica de perímetro del cuello en cuyes.....	112
<b>ANEXO 16:</b> Medida biométrica de largo de la cabeza en cuyes .....	112
<b>ANEXO 17:</b> Medida biométrica de ancho de cabeza en cuyes.....	113
<b>ANEXO 18:</b> Cuyes destetados clasificados según el sexo "machos y hembras" .....	113
<b>ANEXO 19:</b> Aretado de cuyes recién nacidos .....	114
<b>ANEXO 20:</b> Evaluación biométrica en cuyes .....	114
<b>ANEXO 21:</b> Declaración jurada de autenticidad de tesis .....	115
<b>ANEXO 22:</b> Autorización para el repositorio de tesis en el repositorio institucional..	116



## ACRÓNIMOS

PCO:	Peso corporal
PT:	Perímetro torácico
LC:	Largo de la cabeza
AC:	Ancho de la cabeza
PA:	Perímetro abdominal
PC:	Perímetro del cuello
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INIA :	Instituto Nacional de Innovación Agraria
FAO :	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
MIDAGRI :	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego del Perú



## RESUMEN

Este estudio de investigación se llevó a cabo en la E.E. ILLPA-INIA, con el propósito de evaluar la biometría en cuyes en etapa de destete, dividiendo el trabajo en tres objetivos. Se investigó el impacto del sexo en diversas características biométricas, utilizando 60 cuyes hembras y 60 cuyes machos de peso corporal (PCO), perímetro torácico (PT), perímetro abdominal (PA), perímetro del cuello (PC), largo de la cabeza (LC), ancho de la cabeza (AC). El análisis de datos muestra que el género no influyó significativamente en el peso corporal ni en las demás variables biométricas como perímetro torácico, perímetro abdominal, perímetro del cuello, ancho de la cabeza y largo de la cabeza ( $P > 0,05$ ). Se analizaron cinco medidas biométricas con mayor impacto en la estimación del peso corporal, evaluando un total de 120 cuyes a través del modelo de Step-wise, para determinar la óptima ecuación de regresión y establecer un modelo lineal predictivo del peso corporal de los cuyes, las medidas seleccionadas fueron (PT), (PA), (PC) y (AC) y la ecuación resultante para predecir el peso corporal fue:  $PCO = -530.50 + 21.98(PT) + 12.72(PA) + 10.16(PC) + 57.23(AC)$  con un  $R^2$  de 0.84. Se exploró la correlación entre las características biométricas en 120 cuyes utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, se encontró correlaciones positivas y estadísticamente significativas ( $P < 0.001$ ) en la mayoría de las medidas biométricas.

**Palabras claves:** Biometría, Correlación, Ecuación de predicción, Sexo.



## ABSTRACT

This research study was conducted at the E.E. ILLPA-INIA with the purpose of evaluating biometrics in weaned guinea pigs, dividing the work into three objectives. The impact of gender on various biometric characteristics was investigated using 60 female and 60 male guinea pigs, measuring body weight (BW), chest girth (CG), abdominal girth (AG), neck girth (NG), head length (HL), and head width (HW). Data analysis shows that gender did not significantly influence body weight or other biometric variables such as chest girth, abdominal girth, neck girth, head width, and head length ( $P > 0.05$ ). Five biometric measures with the greatest impact on body weight estimation were analyzed using the Step-wise model, evaluating a total of 120 guinea pigs to determine the optimal regression equation and establish a linear predictive model for guinea pig body weight. The selected measures were (CG), (AG), (NG), and (HW), and the resulting equation for predicting body weight was:  $BW = -530.50 + 21.98(CG) + 12.72(AG) + 10.16(NG) + 57.23(HW)$  with an  $R^2$  of 0.84. The correlation between biometric characteristics in 120 guinea pigs was explored using the Pearson correlation coefficient, revealing positive and statistically significant correlations ( $P < 0.001$ ) in most biometric measures.

**Keywords:** Biometrics, Correlation, Gender, Prediction Equation.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*) es un mamífero roedor adaptado a la cultura de los pueblos indígenas de los Andes (Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia). Gracias a su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, este animal se encuentra en zonas que van desde las costas hasta las elevadas alturas de la serranía andina. Su presencia no solo sirve como fuente alimenticia sino también como recurso económico vital para las poblaciones humanas de estas regiones (Rubio et al., 2019; Rubio, 2018).

En los últimos años, el Perú ha experimentado un aumento significativo en la demanda de carne de cuy, motivado por su calidad y aceptación en el paladar, especialmente en las áreas urbanas (Bernaola, 2018). Aunque el mercado a corto, mediano y largo plazo para esta carne muestra un gran potencial, su progreso en términos de tecnificación, crianza y mejora genética ha quedado rezagado en comparación con otras especies zootécnicas como porcinos, bovinos y aves. Esto se debe a la falta de inversión y apoyo en investigación y desarrollo genético, en parte debido al hecho de que el 90 por ciento de la población de cuyes está bajo crianza familiar. La falta de interés de las grandes industrias pecuarias, que canalizan sus recursos hacia otras especies, ha llevado a la escasez de investigaciones en mejoramiento genético y evaluación biometría de cuyes.

El peso corporal y las evaluaciones fenotípicas al destete son aspectos de gran importancia económica, ya que están positivamente correlacionados con el peso final. Estos deben ser considerados en los programas de mejoramiento genético del cuy (Rodríguez et al., 2013).



La biometría, herramienta fundamental en la crianza de cuyes, contribuye a decisiones estratégicas en selección de reproductores, gestión del crecimiento y monitoreo de la salud. Una herramienta crucial en el reconocimiento y clasificación de especies, así como en la identificación de individuos y la detección de variaciones en comportamientos, se ha utilizado desde tiempos antiguos. Su utilidad abarca la medición de rasgos morfológicos, la variabilidad de patrones de pelaje y la predicción del peso y ganancia de peso en animales. Este enfoque resulta esencial en la caracterización de fenotipos, la identificación de tendencias productivas y la detección de deficiencias zootécnicas (Sañudo et al., 2009).

La medición del peso corporal no solo es esencial para evaluar el estado nutricional de los animales, sino que también se revela como un elemento fundamental en la determinación del dimorfismo sexual y otras características importantes en el estudio de una raza (Méndez & Sotillo, 1993).

La biométrica de los animales domésticos, que implica evaluaciones detalladas como la caracterización y la diferenciación de parámetros de crecimiento, es una condición básica y necesaria. Esto es particularmente importante para definir poblaciones y buscar el animal ideal en condiciones ambientales específicas de una región.

Por las razones expuestas se ha propuesto el presente trabajo de investigación con los objetivos: de evaluar el efecto del sexo sobre las características biométricas, determinar la mejor ecuación de predicción del peso corporal y la correlación entre características biométricas del cuy de la raza Perú.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Según Posada et al. (2015) señalo en *efecto de la línea genética y el sexo sobre el crecimiento en cuyes (Cavia porcellus)*, para determinar las diferencias que existen entre el peso en hembras y macho, determinaron que no presentaron diferencias significativas entre el peso corporal de machos y hembras ( $P>0.05$ ), con valores que fluctúan entre 315.6 a 338,7 gramos en machos y 293.7 a 346.2 gramos en hembras a la edad de destete

Chauca (2023) en *curso virtual de producción de cuyes*, llevaron a cabo un estudio para determinar la diferencia de peso en cuyes hembras y machos. los resultados mostraron una significativa disparidad en los pesos al destete, con los machos pesando 281 gramos y las hembras 257 gramos ( $P<0.05$ ).

FAO (1997) en *producción de cuyes (Cavia porcellus)*, determinaron que el efecto del sexo a la edad de destete es estadísticamente significativa ( $P<0.05$ ) con valores que van de 224,3 a 305 gramos en machos y 214.1 a 307 en hembras.

Rodríguez et al. (2013) en su estudio *efectos de factores fijos y al azar sobre el peso al nacimiento y al destete en cuyes de la costa central del Perú*, analizando 5120 datos de cuyes de los años 2009 al 2010, en zona de clima cálido y húmedo con 18 °C de temperatura en promedio, determino que el efecto del sexo de la cría es altamente significativo ( $P<0.01$ ), con valores de 147.3 gramos en machos y 145.6 gramos en hembras al nacimiento.

Según Rubio et al. (2019) en *efecto del sexo, tamaño de camada y número de parto sobre los pesos al nacimiento y al destete de cobayos (cavia porcellus) del genotipo*



*Cieneguilla*, investigación realizada en la granja de la Universidad nacional Agraria la Molina- Lima, con un total de 1099 cuyes, realizado entre los meses julio del año 2016 a septiembre del año 2017, demostró que el sexo no influye en los pesos al nacimiento y peso al destete en los cuyes ( $P>0.05$ ), con pesos al destete de 277.21 gramos en hembras y 278.49 gramos en machos.

Estudio realizado por Aceijas (2014) en la región de Cajamarca en *efecto del tipo de alimento y sexo sobre el comportamiento productivo, características de la carcasa y calidad de la carne de cuy (*Cavia porcellus*)*, determino que el sexo si influye en el peso corporal ( $P<0.05$ ), demostrando que los machos ganan en promedio 62 gramos más que las hembras a la edad de 63 días, de las medidas biométricas el sexo no influyo estadísticamente ( $P>0.05$ ) sobre el perímetro torácico, perímetro abdominal, perímetro del cuello, ancho de la cabeza y largo de la cabeza.

En Cajamarca Pasquel (2017) estudio la *morfología descriptiva del esqueleto del cuy (*Cavia porcellus*)*, determino que el sexo no influye sobre la morfología de los cuyes ( $P>0.05$ ). la única diferenciación sexual se observó en una mayor amplitud del canal materno de cuyes hembra.

Apráez et al. (2011), evaluó el *efecto del sexo y de la castración en el comportamiento productivo y la calidad de la canal de cuyes (*Cavia porcellus*)*, en la ciudad de Cuba, identificaron que el factor del sexo ejerce una influencia significativa en el peso de los cuyes ( $P<0.05$ ). los resultados revelaron diferencias estadísticamente significativas, con machos alcanzando un peso promedio de 279 gramos y hembras de 252 gramos a la edad de 21 días. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar el sexo como un factor determinante en el comportamiento productivo y la calidad de la



canal de cuyes, proporcionando información valiosa para la gestión y la toma de decisiones en la cría de estos animales en el contexto cubano.

Bonino & Donadio (2010), evaluó los *parámetros corporales y dimorfismo sexual en el Conejo silvestre Europeo (Oryctolagus cuniculus)*, llevaron a cabo una investigación a una altitud de 1000 y 1750 metros sobre el nivel del mar, con la participación de un total de 161 conejos, entre hembras y machos. los resultados de su estudio indicaron que existe un dimorfismo sexual significativo en cuanto al peso, siendo las hembras considerablemente más pesadas que los machos ( $P < 0.05$ ), registrando un promedio de 2001 gramos en hembras y 1743.1 gramos en machos a la edad evaluada. además, en relación a las medidas morfológicas, se observó que las hembras presentaron dimensiones significativamente mayores que los machos ( $P < 0.05$ ).

Macedo & Arredondo (2008) en *efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos Pelibuey en manejo intensivo*, analizándose 419 datos de corderos en la ciudad de México. determino que el sexo afecto significativamente al nacimiento y destete, siendo mayores en los machos con respecto a las hembras ( $P < 0.05$ ), el peso fue de 18.26 kilogramos en hembras y 18.6 en machos a la edad de destete.

Montoya (2016) en la *caracterización faneróptica y morfométrica del vacuno Criollo en Ayacucho, Puno y Cajamarca*", llevó a cabo un análisis exhaustivo con un total de 421 animales, incluyendo tanto machos como hembras. sus resultados concluyeron que no se observaron diferencias significativas entre las diversas variables morfométricas evaluadas. en particular, el perímetro torácico mostró una medida promedio de 145.7 centímetros en machos y 144.03 centímetros en hembras.

Abdullah et al. (2010) en *investigation of growth and carcass characteristics of pure and crossbred Awassi Lambs*", examinaron un total de 100 corderos Awassi, tanto



puros como cruzados. los resultados de su análisis revelaron que, en todas las etapas de crecimiento evaluadas, los machos superaron significativamente a las hembras ( $P < 0.05$ ).

Según Ruvio (2018) en la Universidad Nacional Agraria la Molina, estima los *parámetros fenotípicos y genéticos para medidas de carcasas en cuyes (*Cavia porcellus*) del genotipo cieneguilla*, utilizó un conjunto de datos compuesto por 3600 registros de 150 cuyes machos. en su análisis, examinó diversas variables relacionadas con las medidas de carcasa, que incluyeron el peso vivo al sacrificio (PV), largo del cuerpo (LC), largo de la cabeza (LCA), ancho de la cabeza (AC), largo del lomo (LL), ancho del lomo (AL), perímetro torácico (PT), perímetro del muslo (PM), largo del muslo (LM), perímetro del brazuelo (PB), largo del brazuelo (LB), cuadrado medio de la grupa (CMG), así como el peso de la carcasa (PC). los resultados obtenidos mediante el proceso de Step-Wise Regression indicaron que las variables que mejor predicen el peso de la carcasa son PV, PT, AC y LL. la ecuación resultante para esta predicción es " $y = -158.89 + 0.47(PV) + 23.49(PT) - 32.99(AC) + 5.09(LL)$ ", con un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0.71.

Rodriguez (2023), evaluó la *predicción del peso y rendimiento de carcasa y masa muscular en cuyes de la Línea colorada en base a sus medidas morfométricas*", llevó a cabo un estudio con un total de 40 cuyes, incluyendo tanto machos como hembras, de edades comprendidas entre 11 y 12 semanas analizando siete medidas biométricas, que incluyeron el peso vivo (PV), largo de cuerpo (LC), profundidad de tórax (PT), ancho de tórax (AT), largo de cabeza (LC), ancho de cabeza (AC) y espesor de pierna (EP). los resultados del análisis indicaron que las variables que mejor predicen el peso de la carcasa (PC) son PV, AC y AT. la ecuación de regresión correspondiente para machos es " $PC = -288.14 + 0.64(PV) + 58.99(AC) + 14.22(AT)$ ", mientras que para hembras es " $PC = -22.03 + 0.62(PV) + 16.20(AT)$ ".



Arias et al. (2018), en *predicción de peso de carcasa a la edad de beneficio en cuyes del genotipo Cieneguilla con base a una síntesis de medidas corporales*, examinaron un grupo de 150 cuyes machos con una edad promedio de  $(16 \pm 2)$  semanas, llevaron a cabo mediciones biométricas el peso vivo (PV), largo del cuerpo (LC), largo de la cabeza (LCA), ancho de la cabeza (AC), largo del lomo (LL), ancho de lomo (AL), perímetro torácico (PT), perímetro de muslo (PM), largo de muslo (LM), perímetro de brazuelo (PB), largo de brazuelo (LB) y cuadrado medio de la grupa (CMG), junto con el peso de la carcasa (PC). los resultados indicaron que las variables más influyentes para prever el peso de la carcasa en el momento del beneficio fueron PV, PT, AC y LL, ofreciendo una explicación sustancial con un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0.71.

Barba et al. (2018) evaluó en *potential of non-invasive pre- and post-mortem carcass measurements to predict the contribution of carcass components to slaughter yield of guinea pigs*, concluyeron que la ecuación más precisa para estimar el contenido de músculo está compuesta por el peso vivo en el momento del sacrificio (LWS), el peso de la canal caliente (HCW) y la Circunferencia del tórax (ThC). la ecuación resultante es la siguiente:  $Y = -98 + (0,03 \times LWS) + (0,31 \times HCW) + (6,9 \times ThC)$ , con un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) del 94.4%.

Anye et al. (2010), en *un método de evaluación del peso vivo para cobayas locales (Cavia porcellus L.) de las tierras altas occidentales de Camerún*, emplearon ocho medidas biométricas, a saber: longitud de cabeza, circunferencia del cuello, caída del hombro a la cola, circunferencia torácica, ancho del cuerpo, longitud de la pierna, longitud de la cadera a la rodilla y circunferencia de la pierna, obtenidas de 108 cuyes. a través de su análisis, determinaron que la mejor ecuación de predicción del peso corporal es  $=439+0.95PC1$ , donde PC1 representa el tamaño general del cuerpo.



Montes et al. (2020), en *predicción del peso en canal al momento del beneficio en conejos Nueva Zelanda a partir de medidas corporales*", analizaron datos de 100 machos Nueva Zelanda con una edad promedio de  $60 \pm 3$  días. se evaluaron diversas medidas corporales, que incluyeron peso vivo (PV), largo del cuerpo dorsal (LCD), largo del cuerpo ventral (LCV), perímetro torácico (PT), largo del lomo (LL), ancho del lomo (AL), ancho del tórax (AT), ancho de cabeza (AC), largo de cabeza (LC), perímetro de muslo (PM), largo de muslo (LM), perímetro del brazo (PB) y largo del brazo (LB). como resultado, determinaron que las variables que mejor predicen el peso en canal al momento del beneficio se componen de LCD, PT, AT y L (en cm).

Canaza et al. (2017), evaluaron la *zoometría y estimación de ecuaciones de predicción de peso vivo en ovejas de la raza Corriedale*, analizaron datos recopilados de 100 ovejas pertenecientes a la raza Corriedale. sus hallazgos señalaron que las variables más influyentes para predecir el peso corporal fueron el perímetro abdominal (PA), longitud del cuerpo (LoC), amplitud de hombros (AH), longitud de caña (LC) y amplitud del lomo (AL). la ecuación de regresión resultante para la predicción del peso vivo (PV) se expresó como  $PV = -62.057 + 0.452PA + 0.222LoC + 0.557AH + 0.658LC + 0.578AL$ . el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) asociado a esta ecuación fue de 0.76, indicando que alrededor del 76% de la variabilidad en el peso vivo puede ser explicada por las variables mencionadas.

Chay et al. (2023), en *predicción del peso vivo en ovinos de pelo en el trópico de México*", identificaron que las variables más efectivas como predictores del peso corporal incluyen el perímetro torácico, altura a la cadera, ancho de cadera, circunferencia escrotal y largo de cuerpo. estos resultados resaltan la relevancia de estas medidas corporales como indicadores clave para estimar de manera precisa el peso vivo en ovinos de pelo en el entorno tropical de México.



Según Shahinfar et al. (2019) en *prediction of sheep carcass traits from early-life records using machine learning*, se emplearon cinco algoritmos para predecir características importantes de la canal ovina, como el peso en canal caliente (HCW), la grasa intramuscular (IMF), la profundidad de la grasa (GRFAT), el rendimiento de carne magra (CTLEAN) y el peso del lomo (LW) a partir de registros tempranos de la vida de los animales. el estudio concluyó que estos algoritmos representan un método eficaz para la predicción de los rasgos de la canal en ovejas. este enfoque innovador podría tener aplicaciones prácticas en la industria al permitir la estimación de características clave de la carne ovina utilizando información recopilada en las primeras etapas de la vida de los animales.

En el estudio llevado a cabo por Lalinde et al. (2018) *sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson*, se estableció que un coeficiente de correlación de Pearson en el rango de 0.00 a  $< 0.10$  indica una correlación nula, de 0.10 a  $< 0.30$  se considera una correlación débil, de 0.30 a  $< 0.50$  denota una correlación moderada, y de 0.50 a  $< 1.00$  representa una correlación fuerte. Este marco conceptual servirá como punto de referencia en la presente investigación, brindando una base sólida para analizar las relaciones entre las variables estudiadas.

Paitan & Apaclla (2013) en su investigación sobre *correlaciones fenotípicas entre características biométricas y predicción del peso corporal en alpacas y llamas*, llevada a cabo con la participación de 100 alpacas de las razas Huacaya y K'ara en el departamento de Huancavelica, se identificaron patrones significativos. los resultados revelaron una correlación positiva predominante en la mayoría de las características zoométricas analizadas, observaron correlaciones negativas en tres combinaciones específicas: longitud de lomo vs perímetro de muslo, anchura de lomo vs profundidad torácica y anchura de lomo vs perímetro de muslo. por otro lado, no se evidenció



correlación en dos combinaciones particulares: perímetro de muslo vs alzada a la cruz y amplitud de tórax vs longitud de cuerpo. Destacando, en particular, la correlación sustancial entre el peso corporal y el perímetro torácico, alcanzando un valor de 0.59. estos resultados ofrecen una valiosa perspectiva para comprender las relaciones fenotípicas en alpacas y llamas, contribuyendo así al conocimiento en este campo específico.

Hernando et al. (2018) evaluaron la *correlación del perímetro torácico y la condición corporal con el peso vivo de búfalas, en dos estaciones del año, de la provincia de Corrientes*, tras examinar 60 animales en Argentina, se encontró una correlación notable entre el perímetro torácico y el peso vivo, estableciendo un valor de 0.78. este hallazgo subraya la importancia de la medición del perímetro torácico como indicador significativo del peso corporal en búfalas, brindando así información valiosa para comprender las variaciones estacionales y las implicaciones en la condición corporal de estos animales en la provincia de Corrientes.

Contreras et al. (2012), en su estudio sobre *medidas corporales e índices zoométricos de toros criollo Limonero de Venezuela*, analizaron un conjunto de 49 datos y medidas, que incluyen altura a la cruz (ACR), altura a la cadera (ACD), perímetro torácico (PTO), perímetro de cadera (PCA), longitud corporal (LCO), ancho de grupa (AGR), ancho de tórax (ATO), perímetro de la caña (PCA), longitud de la grupa (LGR), largo de la cabeza (LCA), ancho de cabeza (ACA), longitud de la cola (LOC), grosor de la cola (GCO), y diversos índices como el cefálico (ICE), torácico (ITO), corporal (ICO), corporal lateral (ICL), anamorfosis (IAN), pelviano (IPE), dátilo-torácico (IDT), dátilo-costal (IDC), pelviano transversal (IPT), pelviano longitudinal (IPL), espesor relativo de la caña (IER), y carga de la caña (ICC), obtenidos de toros criollos. los resultados revelaron una correlación fenotípica altamente significativa entre el peso vivo



y la mayoría de las características morfológicas estudiadas, destacando el perímetro torácico ( $r=0,93$ ;  $P<0,001$ ) como el indicador más fiable del peso vivo. Este descubrimiento subraya la importancia del perímetro torácico como una métrica valiosa para estimar el peso corporal en toros criollos del tipo Limonero.

## 2.2 MARCO REFERENCIAL

### 2.2.1 Antecedentes históricos del cuy

El descubrimiento de restos de cuyes enterrados junto a huesos humanos en tumbas de América Meridional constituye evidencia de la presencia de esta especie en épocas precolombinas. Según Pulgar (1952), la carne de cuy junto con la de venado, fue utilizada simultáneamente por los ejércitos conquistadores en Colombia.

Estudios indican que la domesticación del cuy ocurrió entre 2500 y 3600 años atrás. En particular, investigaciones estratigráficas en el Templo del Cerro Sechín en Perú revelaron depósitos significativos de heces de cuy. Además, en el primer período de la Cultura Paracas, conocido como Cavernas (250 a 300 A.C.), se descubrieron restos de cuyes en los valles interandinos de Moquegua en Yaral, a una altitud de 1000 m.s.n.m. Estos restos pertenecían a la cultura Chiribaya, que data de 900 a 1000 años de antigüedad, abordando prácticas de sacrificio de cuyes como ofrendas, enterrándolos bajo los pisos de las casas. Algunos de estos entierros incluían coas (palitos cubiertos en hilo con placas de cobre y cuentas de turquesa), y se encontraron alforjas similares a las utilizadas por las llamas de carga. Estos hallazgos indican que los seres humanos obtenían nutrientes de la carne de cuyes (Chauca, 2023).



### **2.2.2 Importancia de la crianza de cuyes**

La carne de cuy es una fuente rica en proteínas, vitaminas y minerales esenciales. Su consumo puede contribuir significativamente a una dieta equilibrada, especialmente en regiones donde puede ser difícil acceder a otras fuentes de proteínas de alta calidad. Es usada en la alimentación humana de algunos países latinoamericanos, como Colombia, Bolivia, Ecuador y Perú (Cortez & Olivera, 2019). Dada la importancia que tienen las carnes en la alimentación del hombre, la carne de cuy ofrece atractivos aspectos para contribuir a mejorar el nivel nutricional de la población y además a su rápida reproducción y crianza económica (INIA, 2020).

La crianza de cuyes puede ser una actividad económica viable para las familias, especialmente en zonas rurales. Los cuyes se reproducen rápidamente y ocupan poco espacio, lo que facilita su manejo incluso en áreas con recursos limitados. Durante gran parte de la historia, las comunidades andinas han practicado la crianza de estos animales, aprovechándolos tanto como fuente nutritiva esencial como generadora de ingresos económicos (Atter, 1998). Esta elección se fundamenta en su destacada capacidad reproductiva, rápido desarrollo, facilidad de cuidado y la calidad de su carne, rica en proteínas.

### **2.2.3 Población de cuyes**

La crianza de cuyes se ha convertido en una opción socioeconómica y alimentaria crucial para más de ochocientas mil familias en el país, especialmente concentradas en la región de la sierra. La demanda de carne de cuy ha permanecido constante a lo largo del tiempo y ha alcanzado incluso los mercados internacionales.

Por lo cual, considerando el aumento del poder adquisitivo de las personas y la mayor valoración por la gastronomía nacional, la dinámica de la población de cuyes ha experimentado variaciones significativas en el período comprendido entre los años 2016 y 2021, según datos del (INEI, 2022; MIDAGRI, 2023). Durante el lapso de 2016 a 2019, se registró un crecimiento promedio anual del 5%, pasando de 19.7 millones a 23.6 millones de individuos. Este incremento anual, equivalente a 1 millón de cuyes en promedio, refleja el continuo dinamismo de la demanda, como se ilustra en la Figura 1.

**Figura 1:**

*Evolución de la población de cuyes, 2016-2021.*



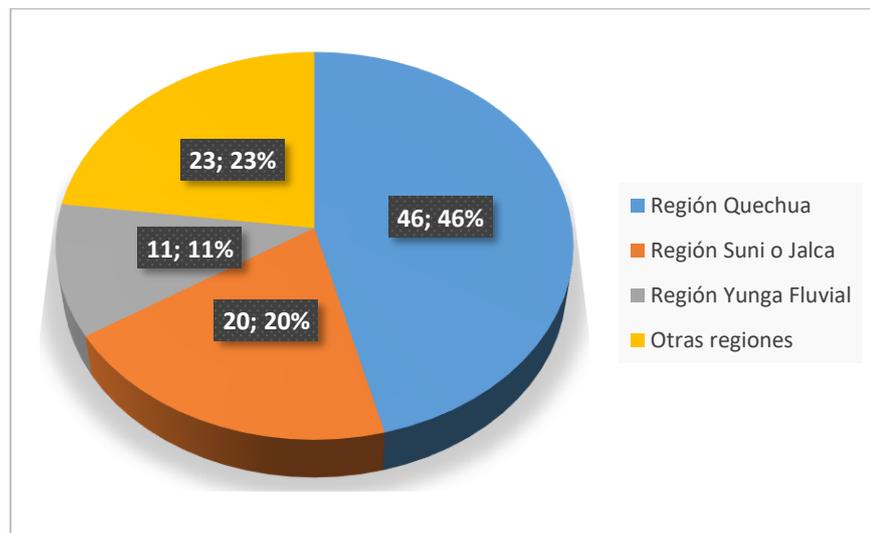
Fuente: MIDAGRI, (2023)

Según datos proporcionados por el MIDAGRI (2023) la distribución de la población de cuyes en el Perú varía según las zonas ecológicas, con la Región Quechua representando el 46.0%, la Región Suni o Jalca el 20.0%, la Región Yunga Fluvial el 11.0%, y otras regiones el 23.0%, como se observa en la Figura 2. La Región Quechua, situada entre los 2300 y 3500 msnm, se caracteriza por

cultivos predominantes como maíz, papa y quinua. La Región Suni o Jalca, que abarca altitudes de 3500 a 4000 msnm, se dedica a la cría de ganado vacuno, ovino y camélidos. Mientras tanto, la Región Yunga Fluvial, ubicada entre los 1000 y 2300 msnm, se destina a la producción de frutas, café y cacao.

**Figura 2:**

*Población de cuyes por zonas ecológicas*



Fuente: MIDAGRI (2023)

En cuanto a los principales departamentos productores de cuyes, se destacan Cajamarca, Cusco, Ancash, Apurímac, Junín, Lima, La Libertad, Ayacucho, Arequipa y Lambayeque. La crianza de cuyes involucra a más de 800 mil familias, principalmente en las regiones andina del país.

#### **2.2.4 Caracterización de la cría**

Para alcanzar resultados óptimos en la fase de destete, es crucial prestar atención a las prácticas y cuidados durante la etapa de lactancia. La tasa de mortalidad varía significativamente, oscilando entre el 38% y el 56% en criaderos familiares, mientras que en criaderos tecnificados se registra una considerable



reducción, con valores inferiores al 23%. Dada la relevancia económica de esta especie, se requiere un manejo cuidadoso, proporcionando las condiciones alimenticias adecuadas y protegiendo a las crías de las variaciones climáticas.

Investigaciones recientes realizadas por Chauca, (2023) revelan que las crías duplican su peso corporal durante el período de lactancia, alcanzando el 95% de su peso al nacer. A partir del séptimo día, se observan incrementos de peso promedio de 10.2 g, con variaciones que alcanzan 12.59 g en camadas de una cría, 11.47 g en camadas de dos crías, 10.22 g en camadas de tres crías y 8.3 g en camadas de cuatro crías.

Durante los primeros días de vida, los cuyes recién nacidos experimentan una pérdida promedio del 1.98% de su peso debido a la deshidratación causada por la transición del medio uterino materno a un nuevo entorno.

Los cuyes machos nacen con un peso superior en 11.5 g en comparación con las hembras Chauca, (2023). Esta diferencia aumenta significativamente al séptimo día, alcanzando los 16 g, y al final de la segunda semana, se reportan diferencias de peso de 24 g ( $P < 0.05$ ).

En la etapa de lactancia, es complicado determinar el consumo de alimento y forraje por separado, ya que las crías no se alimentan simultáneamente. A partir del cuarto día de vida, se observa el 50% de las crías consumiendo alimento, y es solo a partir del octavo día que se registra el 100% de consumo.

Las pérdidas más significativas se presentan durante la etapa de lactancia, siendo atribuibles a factores como manejo, alimentación, condiciones ambientales y salud. El entorno o clima juega un papel crucial en la supervivencia de los recién nacidos. Bajo condiciones de temperatura de 18°C en la costa, la mortalidad es



aproximadamente del 6.6%, mientras que, en condiciones invernales con temperaturas de 13°C, la mortalidad aumenta al 14.7%. En áreas de sierra, se reporta una mortalidad del 37.8% en crías bajo un sistema intensivo y del 4.7% en el sistema semi-intensivo, siendo la neumonía la principal causa de pérdida de crías.

El manejo adecuado de las crías se establece como un factor esencial y debe considerarse como una prioridad para lograr una mayor supervivencia de los lactantes y obtener mejores resultados en la etapa de destete.

### 2.2.5 Clasificación zoológica del cuy

Según Gade (1967); Chauca (2023); Salvá (2016) la clasificación zoológica del cuy es la siguiente:

Reino: Animalia (Animales).

Phylum: Chordata (Cordados)

Sub-phylum: Vertebrata (Vertebrados)

Clase: Mammalia (Mamíferos).

Orden: Rodentia (Roedores)

Familia: Caviidae (Roedor con 2 mamas, 4 dedos ant. y 3 post.).

Género: *Cavia*.

Especie: *Cavia porcellus* Linnaeus (Cuy doméstico)



### 2.2.6 Distribución y dispersión actual

El cuy (*Cavia porcellus*) es originario de la región andina de América del Sur y ha sido domesticado y criado en diversas partes del mundo para diversos propósitos, incluyendo la alimentación y ceremonias. Su distribución geográfica se ha expandido a través de la crianza y la domesticación.

En su origen, en los Andes de Sudamérica, los cuyes se encuentran en países como Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia, a altitudes que van desde niveles del mar hasta áreas montañosas. La adaptabilidad del cuy a diferentes climas y altitudes ha permitido su distribución en una variedad de entornos.

Fuera de América del Sur, los cuyes domesticados se han introducido en todo el mundo, especialmente en regiones donde se valoran como una fuente de alimento o como animales de compañía. La distribución específica del cuy puede variar según las prácticas locales y las preferencias culturales (Brito & Fernández, 2016).

Es importante señalar que, aunque el cuy se ha expandido geográficamente debido a su domesticación, su distribución natural está centrada en la región andina de América del Sur. La crianza de cuyes también puede influir en su presencia en otras áreas del mundo.

Según investigaciones llevadas a cabo por Reyes et al. (2021), se ha concluido que la población de cuyes presenta una presencia más amplia en Perú y Ecuador, abarcando la mayoría de sus territorios. En cambio, en Bolivia y Colombia, la distribución de estos animales es más regional y se caracteriza por poblaciones más reducidas.

### 2.2.7 Características biométricas

Las características biométricas en cuyes representan un campo de investigación fundamental para desentrañar aspectos cruciales como el crecimiento, el desarrollo, la variabilidad individual y el dimorfismo sexual (Cruz et al., 2022). Estas mediciones no solo son esenciales para optimizar prácticas de crianza, sino que también desempeñan un papel crucial en investigaciones científicas destinadas a comprender la fisiología y anatomía específicas de estas especies.

Además, la evaluación de la salud de los animales y la caracterización detallada de poblaciones se ven enriquecidas mediante el análisis de estas características biométricas. Este enfoque integral contribuye a un conocimiento más profundo y preciso de la biología de los cuyes, abriendo nuevas perspectivas en la gestión de su bienestar y la optimización de su reproducción en entornos de crianza controlada.

#### a) **Tórax**

El término "tórax" se refiere a la región anatómica del cuerpo ubicada entre el cuello y el abdomen, la cual está conformada por la caja torácica (Vargas, 2016). En el caso de los cuyes, el tórax se compone de las costillas, el esternón y las vértebras torácicas, desempeñando un papel esencial en el soporte y la protección de los órganos internos de esta área. El entendimiento detallado de la anatomía del tórax resulta fundamental para abordar aspectos cruciales como el desarrollo, la salud y el bienestar de los cuyes, especialmente en el ámbito de la producción animal y la medicina veterinaria.



El perímetro torácico puede ser utilizado como un indicador indirecto del peso corporal y del estado nutricional (Gimeno, 2003). Cambios inusuales podrían relacionarse con variaciones en la ingesta alimentaria o con problemas digestivos.

Cambios en el perímetro torácico también pueden estar relacionados con enfermedades o infestaciones parasitarias. La monitorización regular puede ayudar a detectar problemas de salud antes de que se vuelvan evidentes de otras maneras.

#### **b) Abdomen**

El "abdomen" constituye la porción del cuerpo, tanto humano como animal, situada entre el tórax y la pelvis. en mamíferos, entre ellos los cuyes, el abdomen alberga órganos vitales como el estómago, los intestinos, el hígado, el páncreas y los riñones, desempeñando funciones cruciales en la digestión, absorción de nutrientes y eliminación de desechos (Manuel & Emilio, 2021).

La monitorización regular del abdomen adquiere importancia al detectar precozmente señales de enfermedades abdominales o trastornos gastrointestinales, lo cual permite implementar intervenciones preventivas (Jara et al., 2019). Esta práctica no solo contribuye a preservar la salud de los cuyes, sino que también facilita la adopción de decisiones informadas en la gestión integral de la cría y cuidado de estos animales.

La determinación del perímetro abdominal en cuyes se destaca como una herramienta versátil, brindando información valiosa sobre diversos aspectos, desde evaluar el crecimiento y la reproducción hasta



monitorear la salud general y el bienestar, esta práctica se integra de manera efectiva en programas de seguimiento animal (Martínez et al., 2010). Así, se consolida como un componente esencial para la toma de decisiones fundamentadas en la cría y atención de los cuyes.

### c) **Cuello**

El "cuello" constituye la conexión entre la cabeza y el tronco, siendo una región anatómica crucial que alberga diversas estructuras fundamentales, como la columna cervical, músculos, vasos sanguíneos, nervios y la tráquea (Dalley & Agur, 2010).

En los cuyes, al igual que en otros mamíferos, el cuello está formado por vértebras cervicales que conforman la columna vertebral en esta área. Adicionalmente, contiene músculos, tendones y estructuras que posibilitan el movimiento y la flexibilidad del cuello.

En contextos de cría selectiva, el perímetro del cuello emerge como un criterio valioso para la selección de reproductores, cuyes con cuellos más desarrollados pueden sugerir un potencial mejorado tanto en crecimiento como en capacidad reproductiva (Quispe et al., 2021).

La medición del perímetro del cuello en cuyes ofrece una herramienta práctica y accesible para evaluar no solo el peso corporal, sino también otros aspectos vinculados con la salud y el rendimiento de los animales. Su aplicación estratégica puede redundar en una gestión más efectiva de la cría, mejorar la selección de reproductores y permitir la identificación temprana de posibles problemas de salud.



#### **d) Ancho de la cabeza**

El "ancho de la cabeza" se define como la distancia horizontal entre los puntos más anchos de la cabeza de un individuo. Esta medida tiene aplicaciones significativas en diferentes contextos, particularmente en la cría y el manejo de cuyes y otros animales (Cornelio et al., 2021).

En programas de cría selectiva, el ancho de la cabeza se utiliza como un criterio de evaluación, cuyes con cabezas más anchas pueden estar asociados con características deseables, como un cráneo robusto o una mejor conformación (Ataicusi, 2015). Esta correlación puede ser un indicador valioso para la selección de reproductores y el desarrollo de líneas genéticas específicas.

Además, el ancho de la cabeza puede tener relevancia en la identificación de características raciales. diferentes razas de cuyes pueden exhibir variaciones en el ancho de la cabeza, y la medición precisa contribuye a confirmar la conformación típica de cada raza.

Medir el ancho de la cabeza en cuyes proporciona información valiosa en diversas áreas, desde la cría selectiva hasta la gestión del bienestar y la salud (Guerra, 2009). Sin embargo, es esencial llevar a cabo estas medidas con cuidado y consideración para garantizar que sean beneficiosas y respetuosas con el bienestar de los animales. El análisis cuidadoso de estas métricas contribuye a una toma de decisiones informada y efectiva en el manejo y cuidado de los cuyes.



### e) **Largo de la cabeza**

El "largo de la cabeza" en cuyes se refiere a la dimensión longitudinal que va desde una referencia anterior hasta otra posterior. esta medida, con variaciones entre razas, desempeña un papel crucial al confirmar características raciales específicas, facilitando la identificación y selección de acuerdo con los estándares propios de cada raza (Ataucusi, 2015).

En el proceso de selección de cuyes para la cría, los criadores establecen objetivos específicos, como un crecimiento más rápido, una mejor conversión alimenticia o ciertos rasgos morfológicos. Aunque el tamaño de la cabeza puede ser un indicador relevante de estas características, es importante reconocer que otros factores también inciden en la mejora genética.

En resumen, al evaluar la relación entre el tamaño de la cabeza y la mejora genética, es esencial tener en cuenta los objetivos particulares de la cría, así como las características morfológicas deseadas. Este enfoque integral asegura una comprensión más profunda de la variabilidad genética y respalda decisiones informadas alineadas con los estándares establecidos en la cría selectiva.

#### **2.2.8 Características del cuy raza Perú**

Se caracteriza por su precocidad, logrando alcanzar pesos de 800 a 1000 g a los 2 meses de edad y conversiones alimenticias de 3.03 a 3.8 cuando se alimenta en condiciones óptimas con concentrados balanceados. En buenas circunstancias, su prolificidad promedio es de 2.3 crías nacidas vivas, según (Chauca, 2001).



Dado su carácter precoz muestra exigencias específicas en cuanto a la calidad del alimento, requiriendo un contenido de proteína del 18% y alrededor de 2.8 Mcal, aunque puede responder de manera efectiva a la alimentación con forraje restringido.

Presenta un índice de conversión alimenticia de 3.03, un peso al nacer de las crías de 176 gramos, un peso comercial de 1.0 kilogramo a los 90 días y pesos superiores a 2.6 Kg a los ocho meses, con una media de 2.8 crías por parto (INIA , 2011),

Los cuyes de la raza Perú exhiben una destacada conformación muscular y su pelaje, preferentemente blanco con Alazán, puede presentar combinaciones o fajas. El pelo es liso y ajustado al cuerpo, correspondiente al Tipo 1. Las características adicionales incluyen la posibilidad de presentar o no un remolino en la cabeza, orejas caídas, ojos de color negro, y en individuos más jóvenes, ojos de color rojo. No se observa polidactilia, con cuatro dedos en los miembros anteriores y tres en los miembros posteriores.

Recientemente Chauca, (2023) indica que un rendimiento de carcasa del 73% en esta raza, con registros de mayor masa muscular y una relación hueso-músculo superior a otras razas. Debido a los mayores pesos alcanzados, se le considera una raza pesada y se destaca por su papel mejorador, siendo utilizado eficazmente en cruces terminales para obtener precocidad en las crías.

En la Tabla 1 se muestra las medidas biométricas de cuyes de la Raza Perú donde se observa un claro dimorfismo sexual, los machos exhiben un peso, tamaño corporal y dimensiones de cabeza, miembros posteriores y torso significativamente mayores que las hembras, refleja una distinción marcada en el



tamaño y la morfología entre machos y hembras, destacando adaptaciones biológicas y comportamentales asociadas con el dimorfismo sexual en esta especie.

**Tabla 1**

*Caracterización biométrica de cuyes de la raza Perú*

MEDIDAS BIOMÉTRICAS	MACHOS	HEMRAS
Peso (Kg.)	2.6	1.8
<b>Medidas del cuerpo (cm.)</b>		
Largo del cuerpo dorsal	41	34.5
Largo del cuerpo ventral	41.5	37.05
Perímetro torácico	31.1	28
Perímetro abdominal	43.5	38.5
Perímetro del cuello	28.5	25.4
Altura a la grupa	9.2	9.1
Altura al lomo	8.2	7.7
<b>Medidas de la cabeza (cm.)</b>		
Largo de la cabeza	10	7.9
Ancho de la cabeza	8.7	7.1
Distancia entre ojos	3.6	3.4
Ancho de punta de nariz	3.3	3
Largo de la oreja	5.2	4.6
Ancho de la oreja	3.3	2.9



MEDIDAS BIOMÉTRICAS	MACHOS	HEMBRAS
<b>Medidas de miembros posteriores (cm.)</b>		
Largo de la planta del pie	4.6	4
Ancho del talón	1.2	1.1
Ancho de la planta	1.4	2.2
Largo de la pierna	2.2	1.8
<b>Medidas de miembros anteriores (cm)</b>		
Largo de palma de la mano	1.8	2.1
Ancho de la palma	6.4	6
Distancia codo- palma	9.1	7.7

Fuente: Chauca et al (2005)

### 2.2.9 Razas de cuyes

La raza se define como un grupo sub específico de animales domésticos con características externas definidas e identificables que le permiten, por evaluación visual, ser característico de otros grupos definidos de la misma especie (Hick, 2019). Conjunto de animales más parecidos entre sí que con los demás sujetos de la misma especie, se agrupan por características comunes transmisibles a su descendencia (Sañudo, 2011).

Según MIDAGRI, (2023), actualmente se reconocen cuatro razas de cuyes: Perú, Andina, Inti y Kuri, las cuales fueron desarrolladas por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego a través del Instituto Nacional de Innovación Agraria. A pesar de ello, autores como Rubio, (2018) mencionan también la raza



Wanka. A continuación, se proporciona una descripción de las principales razas de cuyes.

**a) Perú:**

Procedentes de ecotipos muestreados en la sierra norte del país y seleccionados en función del peso vivo individual, la mejora genética ha permitido la formación de una raza precoz. Esta raza, originaria de Cajamarca, ha sido desarrollada en la costa central a una altitud de 250 metros sobre el nivel del mar (INIA, 2011; Chauca, 1997). Lanzada en el año 2004 con un enfoque orientado hacia la producción de carne, presenta características destacadas de alta precocidad y prolificidad, según señala Rubio (2018).

**b) Andina**

Introducida en el año 2005, esta raza exhibe una notable prolificidad al generar un mayor número de crías por parto, alcanzando un promedio de hasta 3.9. Su pelaje, predominantemente blanco, es liso y corto, según señala Rubio (2018). Esta raza muestra una adaptabilidad versátil, prosperando en diversas condiciones geográficas que abarcan desde la costa hasta la sierra y la selva alta, con un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 3500 metros sobre el nivel del mar (INIA, 2005).

**c) Inti**

Raza creada por el INIA y presentada oficialmente en el año 2014 con un enfoque de doble propósito, destacando tanto en la producción de



carne como en la prolificidad. Su característico pelaje bayo, con presencia ocasional de blanco y remolino en la cabeza, complementa su aspecto distintivo. Este tipo de cuy presenta un pelaje liso que se adhiere al cuerpo y se distingue por sus ojos negros, según indica Rubio (2018).

#### **d) Kuri**

Se distingue por su notable capacidad cárnica, logrando un rendimiento de carcasa del 73.5% (INIA, 2021). Esta raza exhibe la capacidad de alcanzar su peso comercial de un kilogramo a las 8 semanas de edad, lo que reduce significativamente el tiempo necesario para su comercialización. Gracias a su sólida composición genética, prospera eficientemente en climas templados, demostrando su óptimo desarrollo incluso hasta altitudes de 2800 metros sobre el nivel del mar.

### **2.2.10 Requerimientos nutricionales**

La alimentación desempeña un papel crucial en la gestión de la ganadería, ya que un suministro adecuado conduce a un aumento significativo en los pesos al nacer y al destete. Además, se observa que las medidas biométricas son mayores en cuyes bien alimentados en comparación con aquellos que reciben una alimentación deficiente. Los nutrientes esenciales para los cuyes son similares a los requeridos por otras especies domésticas e incluyen H<sub>2</sub>O, proteínas, fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. La cantidad de nutrientes a suministrar varía según la edad, el estado fisiológico, el genotipo y el entorno de crianza (Condori, 2014). Los requisitos nutricionales específicos para cuyes fueron establecidos por el National Research Council (NRC), y se detallan en la Tabla 2.



**Tabla 2**

*Requerimiento de nutrientes en cuyes*

<b>Nutrientes</b>	<b>Concentración en la dieta</b>
Energía digestible, Mcal/Kg.	3
Proteína, %	18
Fibra, %	10
<b>Aminoácidos, %</b>	
Arginina	1.2
Histidina	0.36
Lisina	0.84
Metionina	0.36
Treonina	0.6
Triptófano	0.18
<b>Minerales</b>	
Calcio, %	0.8
Fósforo, %	0.4
Sodio, %	0.2
Fierro, mg/Kg	50
Selenio, mg/Kg	0.1
<b>Vitaminas</b>	
Vitamina A, UI/Kg	1000
Vitamina D, UI/Kg	7
Vitamina E, UI/Kg	50
Vitamina C, mg/Kg	200
Vitamina B12, mg/kg	10
Colina, g/Kg	1

Fuente: NRC (1995)

Según el NRC (1995) los requerimientos en niveles de energía digestible se encuentran en 3200 kcal, proteína cruda en 180 g y la fibra bruta en 150 g, calcio 8 g, fósforo 4g y otros requerimientos se detallan en el ANEXO 10.



### 2.2.11 Biometría

La biometría, como disciplina, se dedica al estudio de la morfología animal mediante mediciones precisas del cuerpo. Proporciona datos valiosos para evaluar proporciones de índices biométricos y caracterizar diversos tipos de animales (Vargas, 2016). Estas mediciones se realizan en distintas regiones corporales, como la cabeza, el cuello, el tronco y las extremidades, con el propósito de obtener conclusiones relacionadas con la etnología, la productividad y el crecimiento de los animales (Sañudo et al 2009; Ruvio 2018).

La biometría se basa en la obtención de medidas anatómicas, también conocidas como variables zoométricas o morfoestructurales. Estas medidas son completamente cuantitativas y continuas, contribuyendo a la descripción racial de los animales. Es crucial destacar que el enfoque exclusivo en la descripción racial resultaría ineficaz para la caracterización completa de una raza (Gómez, 2013).

La aplicación de la biometría emerge como un componente fundamental en el análisis y descripción de poblaciones, ya sea para la delimitación de morfotipos, paratipos o prototipos, así como para destacar tendencias productivas o identificar deficiencias zootécnicas (Sañudo et al., 2009). Además, la biometría abre nuevas perspectivas en la investigación de razas, incluyendo la revelación del dimorfismo sexual (Méndez & Sotillo, 1993). En el ámbito específico de la crianza de cuyes, la biometría desempeña un papel crucial al proporcionar información esencial para la toma de decisiones en la selección de reproductores, el manejo del crecimiento y la vigilancia de la salud, contribuyendo así a la eficiencia y sostenibilidad de la producción de estos animales.



Se identifican diversas causas que pueden incidir, modificar y perturbar el desarrollo de los organismos de los cuyes, tales como la raza, el sexo, el nivel nutricional, la edad y el clima, entre otros factores (Cruz et al., 2022). El peso corporal y la biometría del cuy al nacer y al destete están vinculados directamente con su capacidad de supervivencia y competencia durante la lactancia. Investigaciones realizadas por Chauca (2023) indican que las crías de camadas más reducidas tienden a ser consistentemente precoces, presentando mayor biometría y peso. Por otro lado, aquellas pertenecientes a camadas más numerosas compensan su ganancia de peso a través de una dieta adecuada y una mejor gestión del manejo.

En la raza Perú, bajo un régimen de empadre continuo, la investigación llevada a cabo por Chauca (2023) revela que un tamaño de camada al nacer de 2.53 a 2.7 está asociado con un peso de nacimiento por camada que oscila entre 369 y 403 gramos. Asimismo, se observa que estas crías alcanzan un peso al destete por camada que va de 655 a 764 gramos.

### **2.2.12 Dimorfismo sexual**

El dimorfismo sexual se define como un fenómeno biológico que engloba las diferencias morfológicas o físicas entre individuos de distintos sexos dentro de una misma especie. estas divergencias pueden manifestarse en una amplia variedad de aspectos, como la forma, el tamaño, el color, la estructura y otras características anatómicas o fisiológicas (Hernández & Acosta, 2021). Este fenómeno es notable en diversos organismos, desde microorganismos hasta animales y plantas de mayor complejidad.



Es esencial al momento de separar a los cuyes machos de las hembras durante la etapa de destete. La cohabitación de machos y hembras puede dar lugar a la reproducción no deseada, lo que podría resultar en camadas no planificadas y en la sobrecarga de la hembra (Parraga & Mayco, 2021). Al conocer el dimorfismo sexual, los criadores pueden ajustar las estrategias de alimentación y manejo de acuerdo con las necesidades específicas de machos y hembras. Es posible que los machos y las hembras tengan requisitos nutricionales ligeramente diferentes, y ajustar la dieta en consecuencia puede favorecer un crecimiento y desarrollo óptimos.

La identificación temprana del dimorfismo sexual permite a los criadores planificar la reproducción de manera más controlada. Pueden decidir cuándo y cómo introducir a los machos y las hembras para garantizar una reproducción planificada y evitar camadas indeseadas. Durante la etapa de destete, los cuyes pueden mostrar comportamientos sociales y territoriales. La separación por sexos ayuda a controlar estos comportamientos y evita posibles conflictos que podrían surgir entre machos y hembras.

### **2.2.13 Ecuación de predicción**

La ecuación de predicción del peso corporal desempeña un papel crucial al estimar o prever el peso de un individuo a partir de variables específicas (Yamada et al., 2018). Esta expresión matemática establece una relación entre variables independientes o predictores y una variable dependiente o respuesta, buscando modelar la interdependencia entre estos factores. La ecuación, cuya forma puede variar según la especie animal o el contexto, se convierte en una



herramienta esencial para realizar proyecciones de valores futuros basadas en datos conocidos de las variables independientes.

Esta herramienta, central en la modelización y análisis de datos, proporciona la capacidad de realizar inferencias sobre cómo los cambios en las variables independientes influirán en la variable dependiente. Su aplicación trasciende diversas disciplinas, desde la estadística y la investigación científica hasta la toma de decisiones en ámbitos empresariales y tecnológicos, contribuyendo significativamente a la comprensión y anticipación de fenómenos y comportamientos (Barreto, 2012).

La ecuación de predicción del peso corporal, aunque valiosa, presenta desafíos que deben ser considerados. Problemas como sesgo debido a muestras no representativas, suposiciones de linealidad que pueden no reflejar la complejidad real, multicolinealidad entre variables independientes, y riesgos de sobreajuste o subajuste pueden afectar la precisión de las predicciones (Solano & WingChing, 2019). Además, cambios en condiciones subyacentes, influencia de valores atípicos y la interpretación errónea de causalidad son aspectos críticos. La dependencia del contexto y la posibilidad de que la ecuación se vuelva obsoleta ante cambios pueden limitar su aplicabilidad (Chay, 2019). Abordar estos problemas requiere métodos estadísticos rigurosos, validación de modelos y una comprensión cuidadosa de las limitaciones asociadas con la ecuación de predicción del peso corporal.

**a) Límite inferior de predicción**

Es el límite inferior del intervalo de confianza alrededor de la predicción. Indica el valor más bajo que es probable que tome la variable

dependiente, dado un conjunto específico de valores de las variables independientes. Un límite inferior más alto sugiere menos certeza en la predicción.

#### **b) Límite superior de predicción**

Es el límite superior del intervalo de confianza. Representa el valor más alto que es probable que tome la variable dependiente. Un límite superior más estrecho indica mayor precisión en la predicción.

### **2.2.14 Correlación de Pearson**

La correlación se presenta como una herramienta estadística que cuantifica la relación entre dos variables, señalando tanto la intensidad como la dirección de una conexión lineal entre ambas (Lalinde et al., 2018). Importante es destacar que la correlación no establece causalidad; así, la mera existencia de correlación entre dos variables no implica que una sea la causa de la otra. De acuerdo con autores como Rubio, (2018), la correlación se define como el grado de asociatividad entre dos características, y su comprensión resulta crucial para la implementación de programas de mejoramiento genético. Este conocimiento posibilita estimar los cambios que podrían producirse en una o más características al seleccionar en base a otro carácter específico.

La correlación entre las características biométricas en cuyes desempeña un papel crucial en la producción y mejora genética de estos animales (Cruz et al., 2022). En primer lugar, facilita la identificación de asociaciones entre distintas medidas, como el peso corporal y la longitud del cuerpo. Este conocimiento resulta fundamental en los programas de mejora genética, ya que la selección de ciertas características puede tener repercusiones en otras. La correlación también



ofrece información valiosa para mejorar la eficiencia en la producción, permitiendo estrategias más efectivas en el manejo, la alimentación y la planificación de recursos (Gea et al., 2013).

En cuanto a la salud, la correlación puede señalar posibles problemas vinculados a características específicas, lo que facilita la detección y el abordaje de enfermedades (Lalinde et al., 2018). Además, influye en la eficiencia reproductiva al mejorar la prolificidad y la supervivencia de las crías. Esta comprensión se traduce en prácticas más efectivas y en una producción más sostenible.

Adicionalmente, la correlación entre características biométricas contribuye significativamente a la investigación científica, aportando a una comprensión más profunda de la biología y fisiología de los cuyes. En resumen, la importancia de la correlación en este contexto va más allá de identificar asociaciones; desempeña un papel integral en la toma de decisiones estratégicas para mejorar la eficiencia y la calidad en la industria de cuyes.

Las correlaciones biométricas altas en cuyes revelan relaciones lineales positivas significativas entre diversas variables. Estas asociaciones sólidas son esenciales en programas de mejora genética, ya que la selección basada en una característica puede influir positivamente en otras, generando mejoras simultáneas en varios aspectos. En la práctica, estas correlaciones influyen en estrategias de manejo y producción, permitiendo ajustes específicos para mejorar múltiples características al mismo tiempo.

Además de su impacto en la eficiencia de la producción, las correlaciones biométricas altas ofrecen insights (conocimientos o comprensiones profundas)



relevantes para la salud y la reproducción de los cuyes. Por ejemplo, una fuerte correlación entre el peso y la tasa de reproducción podría indicar que cuyes más grandes tienen camadas más extensas. Sin embargo, es crucial tener en cuenta que, aunque dos variables estén altamente correlacionadas, esto no implica causalidad directa. Se deben realizar análisis adicionales y considerar otros factores para comprender completamente la naturaleza de la relación entre las variables.

Las correlaciones biométricas altas desempeñan un papel integral en la toma de decisiones estratégicas para mejorar la eficiencia y la calidad en la industria de cuyes, proporcionando información valiosa para programas de selección genética, prácticas de manejo y cuidado de la salud animal.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 LUGAR DE ESTUDIO

La investigación se desarrolló en la Granja de cuyes perteneciente al instituto nacional de innovación agraria (INIA) Illpa; ubicada en el departamento de Puno, Provincia de Puno, Distrito de Paucarcolla; con coordenadas geográficas **Latitud:** 15°40'55.53"S y **Longitud:** 70° 4'31.89"O. Situada en la porción noroeste de la ciudad de Puno, en el lado occidental de la carretera pavimentada que conecta Puno con Juliaca, específicamente en el kilómetro 19 y a una altitud de 3829 metros sobre el nivel del mar. Corresponden a las micro zonas de vida Suni Alta y Puna Baja, con temperatura media anual media máxima de 9.7°C, mínima y media es de 4.2, 7.7°C, respectivamente, con 719 a 710 mm de precipitación media anual, y humedad relativa que fluctúa entre 50,4 a 64,3 por ciento (Villota et al., 2021).

#### 3.2 MATERIALES

- Balanza digital, Marca EXCELL.
- Calibrador Digital Vernier, Marca kevin “Modelo 0- 150mm.
- Cinta métrica MBZ (cinta de costurero) Hecho en México “Modelo 660 blanco y negro”.
- Calculadora científica.
- Cámara fotográfica
- Tablero y libreta de campo.

### 3.3 DE LA ALIMENTACIÓN

Todos los cuyes recibieron una dieta compuesta por heno de avena y una ración equilibrada de concentrado en polvo. Cada animal destetado fue alimentado diariamente con una cantidad específica de 16.08 g./día de dieta balanceada (2016 gramos/ día de 120 animales), medida con precisión utilizando una balanza con una capacidad mínima de 1 gramo. Los detalles sobre el porcentaje de la ración suministrada se encuentran detallados en la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Insumos de la dieta utilizada en la granja del INIA-ILLPA*

	ALIMENTOS	PORCENTAJE (%)	CANTIDAD (g)
1	Harina de soya	15.53	312.48
2	Alfalfa verde	10.00	201.60
3	Heno de alfalfa	31.49	635.04
4	Agromix	0.25	5.04
5	Harina de pescado	10.00	201.60
6	Alfecho de trigo	0.05	1.01
7	MetAMINO	2.90	58.46
8	Harina de sangre bovina	5.00	100.80
9	Salvado de arroz	18.21	366.91
10	Levadura de cerveza	6.57	133.06
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>2016</b>

Fuente: Programa de nutrición de la granja de cuyes de la E.E. INIA ILLPA

El contenido aproximado de nutrientes en la ración incluía 289,50 g/kg de proteína cruda, 149,86 g de fibra bruta, 8,36 g de calcio, y 18,82 g de potasio, entre otros nutrientes detallados en la Tabla 4. La alimentación se llevaba a cabo una vez al día, en las primeras horas de la mañana. El heno de avena se dispuso directamente sobre rejas forrajeras de alambre, mientras que el concentrado fue suministrado en tolvas de plástico con capacidad de 3 kg. Además, cada poza contaba con fuentes de agua distribuidas en

tolvas pequeñas de 2.5 L de capacidad para asegurar un acceso adecuado al agua por parte de los animales. Este enfoque garantizó una ingesta equilibrada y controlada de nutrientes esenciales para la salud y el crecimiento de los cuyes.

**Tabla 4**

*Contenido aproximado de nutrientes de la ración en 1kg*

Nutriente	Cantidad	Nutriente	Cantidad	Nutriente	Cantidad
Humedad	149,86 g	Materia Seca	850,14 g	Proteína Cruda	289,50 g
Fibra Bruta	149,98 g	Extracto Etéreo	37,17 g	Calcio	8,36 g
Fósforo	7,90 g	Magnesio	3,49 g	Potasio	13,82 g
Sodio	3,37 g	Cloro	1,39 g	Cobalto	0,00 g
Cobre	0,00 g	Iodo	0,00 g	Hierro	0,46 g
Manganeso	0,23 g	Selenio	0,00 g	Zinc	0,23 g
Arginina	12,89 g	Histidina	6,39 g	Isoleucina	8,95 g
Leucina	18,47 g	Lisina	15,22 g	Metionina	6,04 g
Cistina	2,90 g	Fenilalanina	10,80 g	Tirosina	7,55 g
Treonina	9,29 g	Triptófano	2,79 g	Valina	12,66 g
Vitamina A	16,50 mg	Vitamina D	10,22 mg	Vitamina E	262,08 mg
Vitamina K	5,00 mg	Colina	1799,95 mg	Niacina	135,92 mg
Vitamina B6	19,05 mg	Total Energéticos	18,51 %	Total Proteicos	40,00 %
Total Forr. Verdes	10,00 %	Total Forr. Secos	31,49 %	Total Ensilajes	0,00 %
Total Minerales	0,00 %	Total Vitaminas	0,00 %	Total Aditivos	0,00 %

Fuente: Programa de nutricional granja de cuyes del INIA-ILLPA

### **3.4 DEL MANEJO**

Los cuyes fueron ubicados en posas construidos con ladrillos y revestidos con cemento, con dimensiones de 1.2 metros de largo, 0.75 metros de ancho y 0.40 metros de altura. Cada poza albergaba a un grupo de 7 animales, compuesto por 6 hembras y 1 macho. Para garantizar un ambiente óptimo, especialmente para los recién nacidos, se dispusieron cerca de gazaperas con el objetivo de evitar la competencia por el alimento y prevenir posibles maltratos. Estas posas se encontraban en un espacio cerrado, con



temperaturas promedio que fluctuaban entre 2 °C y 22 °C durante el invierno, y entre 9 °C y 26 °C en el verano. Además, las humedades relativas variaban entre el 7% y el 26%.

Con el propósito de asegurar condiciones higiénicas, las pozas fueron desinfectadas y preparadas con una capa de heno de avena de 3 cm de espesor. Esta cama no solo contribuyó a mantener una temperatura adecuada en la poza, sino que también se utilizó iluminación con focos infrarrojos para cuyes recién destetados. Los machos empleados eran reproductores probados, mientras que las hembras abarcaban un rango de edades variables. Este ambiente controlado proporcionó las condiciones necesarias para el bienestar y desarrollo saludable de los cuyes en el estudio.

### **3.5 DE LA SANIDAD**

Como parte de las normas de bioseguridad implementadas en el INIA ILLPA para prevenir la entrada y diseminación de agentes infecto-contagiosos, la limpieza y desinfección de las instalaciones se realizó utilizando una lanza de llamas y aplicando Virkon®S, una solución que contiene monopersulfato potásico, sulfato monopotásico, sulfato potásico (sal triple al 50%) y excipientes al 100%. Las tolvas de alimento se lavaron y desinfectaron semanalmente con lejía, mientras que las de agua se limpiaron a diario. Cada poza conservó sus implementos a lo largo de todo el experimento, y se llevó a cabo una vigilancia constante de los animales para detectar cualquier problema relacionado con el manejo, la salud o la alimentación.

Con el objetivo de controlar la presencia de moscas y otros insectos, se aplicó aspersión de cipermetrina (CIPERFUM) dos veces por semana. Adicionalmente, las pozas fueron limpiadas semanalmente para evitar la acumulación de heces de los animales. Estas medidas contribuyeron a mantener un ambiente higiénico y controlado, crucial para la salud y el bienestar de los cuyes a lo largo del estudio.

### 3.6 ANIMALES EVALUADOS Y MEDIDAS TOMADAS

Se realizó la evaluación de un total de 120 cuyes, compuesto por machos y hembras, durante el periodo comprendido entre junio y octubre de 2023. Cada individuo fue sometido a mediciones en vivo, incluyendo diversas medidas biométricas como peso corporal (PCO), perímetro torácico (PT), largo de la cabeza (LC), ancho de cabeza (AC), perímetro abdominal (PA) y perímetro del cuello (PC). La edad de los animales osciló entre  $22 \pm 3$  días, y se proporciona un desglose detallado por animal en el ANEXO 9. En cuanto a los fundamentos anatómicos, unidades de medida e instrumentos empleados, se detallan de manera exhaustiva en la Tabla 5.

**Tabla 5**

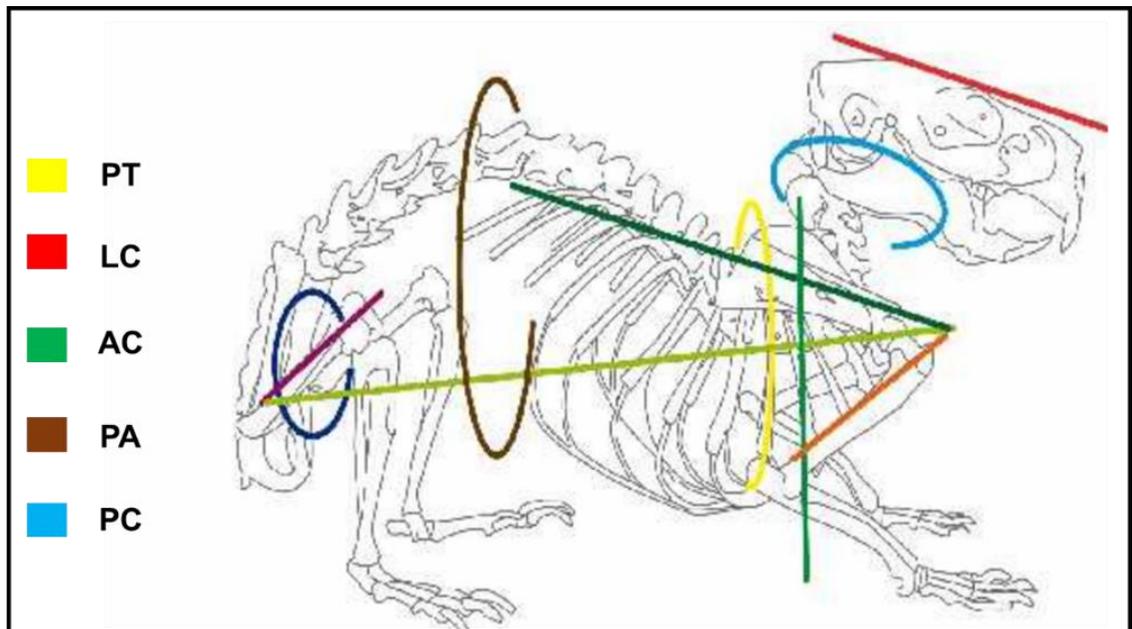
*Medidas biométricas, elementos anatómicos e instrumentos utilizados*

<b>Característica</b>	<b>Medida</b>	<b>Instrumento de medición</b>
Peso Corporal (PCO)	Mediante balanza	Balanza digital de precisión
Perímetro torácico (PT)	Tomado por detrás de las escapulas	Cinta métrica
Largo de la cabeza (LC)	Desde la punta de la nariz hasta la articulación atlanto-occipital	Calibrador digital Vernier
Ancho de cabeza (AC)	Desde el borde prominente de los arcos zigomáticos	Calibrador digital Vernier
Perímetro abdominal (PA)	Borde superior de la cresta iliaca	Cinta métrica
Perímetro del cuello (PC)	Región del cuerpo comprendida entre la cabeza y el tórax	Cinta métrica

Fuente: adaptado por (Rubio, 2018)

### Figura 3

#### *Medidas biométricas del cuy*



Fuente: Adaptado de Ruvio (2018)

## 3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### 3.7.1 Características biométricas

Para evaluar el impacto del sexo en las características biométricas, se adoptó un enfoque de diseño completamente al azar (DCA), en el cual se analizaron variables independientes, a saber, el sexo (macho y hembra), y variables dependientes, como el peso corporal (PCO), perímetro torácico (PT), perímetro abdominal (PA), perímetro del cuello (PC), largo de la cabeza (LC) y ancho de cabeza (AC).

Posteriormente, se aplicó la prueba de Tukey para llevar a cabo comparaciones múltiples entre las medias de las medidas biométricas de machos y hembras, una vez completado el análisis de varianza (ANOVA). Este enfoque



estadístico permite discernir diferencias significativas entre los grupos de machos y hembras en relación con las diversas medidas biométricas evaluadas.

Para evaluar el efecto del sexo sobre las medidas biométricas (PCO, PT, PA, PC, LC, AC,) en un diseño completamente al azar (DCA), se utilizó un modelo ANOVA con la siguiente formulación:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

En donde:

$Y_{ij}$  = es el valor observado de la medida biométrica para el  $i$ -ésimo sexo en el  $j$ -ésimo individuo.

$\mu$  = es la media general.

$\alpha_i$  = es el efecto fijo del  $i$ -ésimo sexo (machos y hembras).

$T_j$  = es el efecto del nivel  $j$  del factor manejado en el experimento

$\varepsilon_{ij}$  = es el error aleatorio asociado con la  $i$ -ésima categoría y el  $j$ -ésimo individuo.

### 3.7.2 Ecuación de predicción del peso corporal

Para la estimación del peso corporal (PCO) en cuyes, se empleó un modelo predictor basado en regresión lineal múltiple. Este análisis se realizó utilizando 600 datos recopilados de 120 cuyes, tanto machos como hembras de la raza Perú, durante la etapa de destete a la edad de  $22 \pm 3$  días.

Los modelos de regresión para la estimación del peso corporal se construyeron considerando las siguientes medidas biométricas: Perímetro torácico (PT), Largo de la cabeza (LC), Ancho de cabeza (AC), Perímetro abdominal (PA)

y Perímetro del cuello (PC). Estas variables fueron evaluadas como predictores del peso corporal, permitiendo así entender la relación entre estas medidas y el peso de los cuyes.

Este enfoque de regresión múltiple proporcionará información valiosa sobre qué combinación de medidas biométricas tiene un mayor impacto en la estimación del peso corporal, contribuyendo al desarrollo de modelos precisos y prácticos para la industria de cuyes.

La ecuación de regresión lineal múltiple con un enfoque de selección de pasos se expresa de la siguiente manera:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_{1(PT)} + \beta_{2(PA)} + \beta_{3(PC)} + \beta_{4(LC)} + \beta_{5(AC)} + E_i$$

$Y_i$  = peso corporal estimado que se está prediciendo en gramos.

$B_0$  = es la intersección o el valor de la variable dependiente cuando todas las variables independientes son cero.

$\beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4 \beta_5$  = son las pendientes que representan el cambio en la variable dependiente por cada unidad de cambio en las variables independientes correspondientes, manteniendo las otras variables constantes.

PT, PA, PC, LC, AC = son las variables independientes.

$E_i$  = es el error residual, que captura la variabilidad no explicada por el modelo.

### 3.7.3 Correlación entre características biométricas

Los resultados del experimento fueron analizados bajo un coeficiente de correlación de Pearson.



Esta fórmula calcula la covarianza entre las dos variables ( $\sum xy$ ) y la divide por el producto de las desviaciones estándar de cada variable. El resultado es un coeficiente de correlación ( $r$ ) que varía entre -1 y 1. Un valor de  $r$  cercano a 1 indica una fuerte relación positiva, mientras que un valor cercano a -1 indica una fuerte relación negativa. Un valor de  $r$  cercano a 0 sugiere una falta de correlación lineal.

El modelo estadístico se detalla a continuación:

$$r = \frac{n(\sum PCO \times PT + PA \times PC + AC \times LC) - (\sum PCO)(\sum PT + \sum PA + \sum PC + \sum AC + \sum LC)}{\sqrt{[n(\sum PCO^2 + PT^2 + PA^2 + PC^2 + AC^2 + LC^2) - (\sum PCO)^2 - (\sum PT + \sum PA + \sum PC + \sum AC + \sum LC)^2]}}$$

$r$  = coeficiente de correlación de Pearson

$\sum PCO \times PT + PA \times PC + AC \times LC$  = es la suma de los productos cruzados de las variables.

$\sum PCO, \sum PT, \sum PA, \sum PC, \sum AC, \sum LC$  = Son las sumas de las variables respectivas

$\sum PCO^2 + PT^2 + PA^2 + PC^2 + AC^2 + LC^2$  = Son las sumas de los cuadrados de las variables

### 3.8 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para obtener las medidas biométricas de los animales en estudio, se registraron los datos de identificación, medidas biométricas y pesos correspondientes a:

- Identificación de la madre (arete).
- Registro de fecha de nacimiento (día/mes/año).



- Identificación (arete).
- Sexo (macho o hembra).
- Peso de la cría en etapa de destete (gramos).
- Medición Biometría en etapa de destete (cm).

Todas las madres gestantes fueron identificadas por un arete en la oreja izquierda y se clasificaron madres gestantes de 30 a 50 días próximas al parto. La duración de la gestación varió generalmente de 60 a 68 días, y se optó por realizar un empadre continuo.

Las crías nacidas fueron individualmente identificadas con aretes metálicos numerados, siguiendo el formato de número correlativo/día/mes/año. Después del aretado, las crías fueron confinadas en pozas junto a sus respectivas madres.

Las mediciones biométricas y el registro de peso de los cuyes se llevaron a cabo en las primeras horas de la mañana, de 8 am, con el objetivo de minimizar el impacto del consumo de alimentos en los resultados obtenidos.

Para la medición:

- a) Del peso corporal se utilizó una balanza digital acondicionada con una precisión de  $\pm 0,1$  g.
- b) Del perímetro torácico (PT), perímetro abdominal (PA), perímetro del cuello (PC) se utilizó una cinta Cinta métrica MBZ (cinta de costurero).
- c) Del Largo de la cabeza (LC) y ancho de la cabeza (AC) se utilizó un Calibrador Digital Vernier con una precisión de 0,01mm.



Durante las diversas mediciones biométricas, los datos fueron registrados cuidadosamente mientras los animales se mantenían en posición erguida sobre terreno llano. Todas las mediciones fueron llevadas a cabo por una sola persona para minimizar posibles errores humanos en el proceso de medición.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 EFECTO DEL SEXO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS

Los coeficientes de variación (CV) proporcionan una medida de la variabilidad relativa de las medidas biométricas en cuyes hembras y machos durante la etapa de destete. En cuanto al peso corporal se observa que los machos exhiben un CV del 29.97%, indicando una mayor variabilidad en comparación con el CV del 24.08% en las hembras, este patrón de mayor variabilidad en los machos se mantiene en las medidas de perímetro torácico, abdominal y del cuello, con CV ligeramente superiores en los machos (11.94%, 12.74% y 11.46%, respectivamente) en comparación con las hembras (10.84%, 9.93% y 9.36%, respectivamente) mostrados en la Tabla 6.

Al examinar las medidas específicas de la cabeza, se destaca que los machos presentan un CV del 7.34% en el ancho de la cabeza, mientras que en las hembras es del 5.02%. Esto sugiere que, aunque las medias pueden no diferir significativamente entre géneros, la variabilidad en estas medidas biométricas es más marcada en los machos en comparación con las hembras. Estos resultados enfatizan la importancia de considerar no solo las medias sino también la variabilidad al interpretar las diferencias en las características biométricas entre cuyes hembras y machos.

**Tabla 6***Estadísticos descriptivos del efecto del sexo sobre las características biométricas.*

MEDIDAS BIOMÉTRICAS	N	CUYES HEMBRA		CUYES MACHO	
		( $\bar{X} \pm D.S$ )	CV.(%)	( $\bar{X} \pm D.S$ )	CV.(%)
Peso corporal, g	60	269.25 <sup>a</sup> ± 64.85	24.08	295.03 <sup>a</sup> ± 89.97	29.97
Perímetro torácico, cm	60	13.27 <sup>a</sup> ± 1.44	10.84	13.78 <sup>a</sup> ± 1,64	11.94
Perímetro abdominal, cm	60	17.03 <sup>a</sup> ± 1.69	9.93	17.60 <sup>a</sup> ± 2,24	12.74
Perímetro del cuello, cm	60	10.86 <sup>a</sup> ± 1.02	9.36	10.83 <sup>a</sup> ± 1,24	11.46
Largo de la cabeza, cm	60	5.56 <sup>a</sup> ± 0.26	4.69	5.64 <sup>a</sup> ± 0,30	5.27
Ancho de la cabeza, cm	60	3.21 <sup>a</sup> ± 0.16	5.02	3.26 <sup>a</sup> ± 0,24	7.34

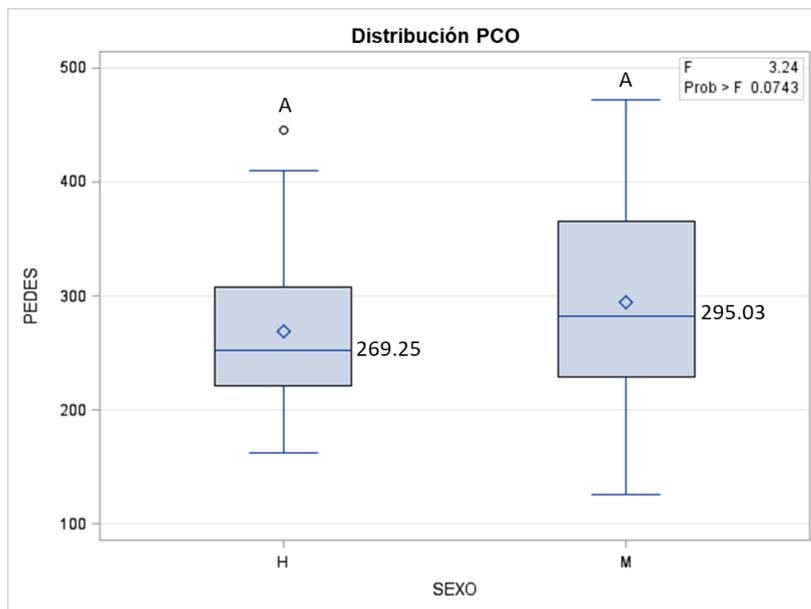
Fuente: Elaboración propia

N: número de animales;  $\bar{X}$ : Promedio; D.S: desviación estándar; CV: coeficiente de variación.\*: Letras con superíndice igual indican valores estadísticamente iguales; indica diferencias no significativas ( $P > 0,05$ )

El análisis de varianza (ANOVA) indica que el peso corporal estimado fue de 269.25 gramos en hembras y 295.03 gramos en machos. Según los resultados de la prueba de Tukey Figura 4, no se observa una diferencia estadística significativa en el peso corporal al destete entre los grupos de Macho y Hembra. Las medias están marcadas con letras idénticas, lo que sugiere que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) en el peso corporal entre hembras y machos. En este contexto, se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se descarta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), confirmando la falta de diferencias significativas en el peso corporal entre los dos grupos. Estos resultados respaldan la idea de que, según el análisis de Tukey, no hay evidencia estadística para afirmar que existen disparidades significativas en el peso corporal al destete entre hembras y machos.

## Figura 4

### *Prueba de tukey del peso corporal en machos y hembras*

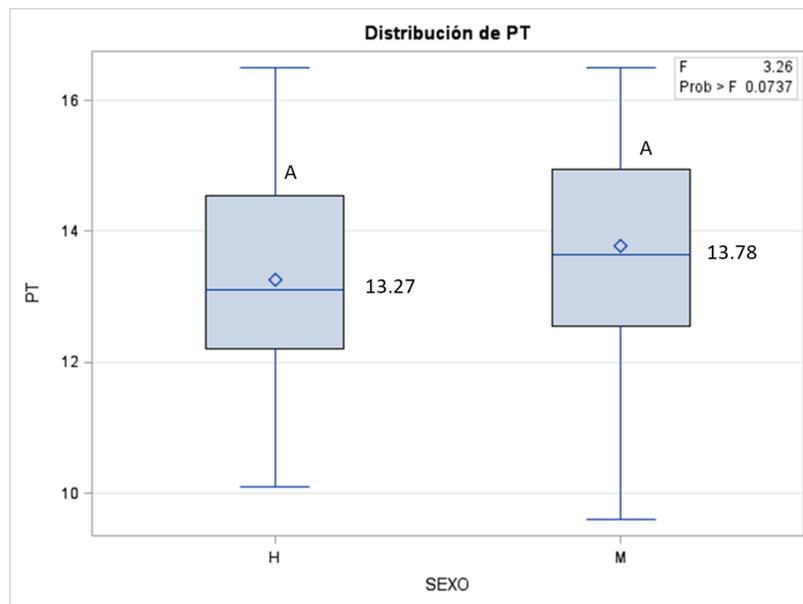


Fuente: Elaboración propia.

El análisis de las medidas biométricas reveló que el perímetro torácico estimado fue de 13.27 centímetros en hembras y 13.78 centímetros en machos. La aplicación de la prueba de Tukey, como se ilustra en la Figura 5, evidencia que las medias de ambos grupos están etiquetadas con letras idénticas, indicando la ausencia de diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) en el perímetro torácico entre hembras y machos. En este contexto, se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se rechaza la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), lo que sugiere que no hay base estadística para concluir que existen disparidades significativas en el perímetro torácico entre ambos géneros de cuyes. Estos resultados respaldan la homogeneidad en esta medida biométrica específica entre hembras y machos.

## Figura 5

### *Prueba de tukey del perímetro torácico en machos y hembras*

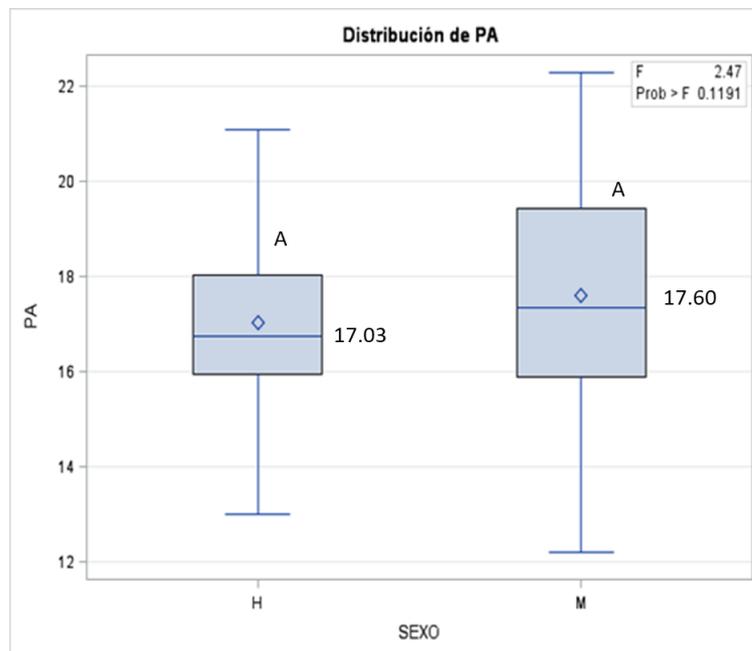


Fuente: Elaboración propia.

El análisis de las medidas biométricas reveló que el perímetro abdominal estimado fue de 17.03 centímetros en hembras y 17.60 centímetros en machos. Al ser comparadas mediante la prueba de Tukey, como se representa en la Figura 6, se observa que las medias de ambos grupos están identificadas con letras iguales, indicando la falta de diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) en el perímetro abdominal entre hembras y machos. En consecuencia, se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se descarta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), lo que sugiere que no existe evidencia estadística que respalde disparidades significativas en el perímetro abdominal entre ambos géneros de cuyes. Estos resultados respaldan la homogeneidad en esta medida biométrica específica entre hembras y machos.

## Figura 6

### *Prueba de tukey del perímetro abdominal en machos y hembras*



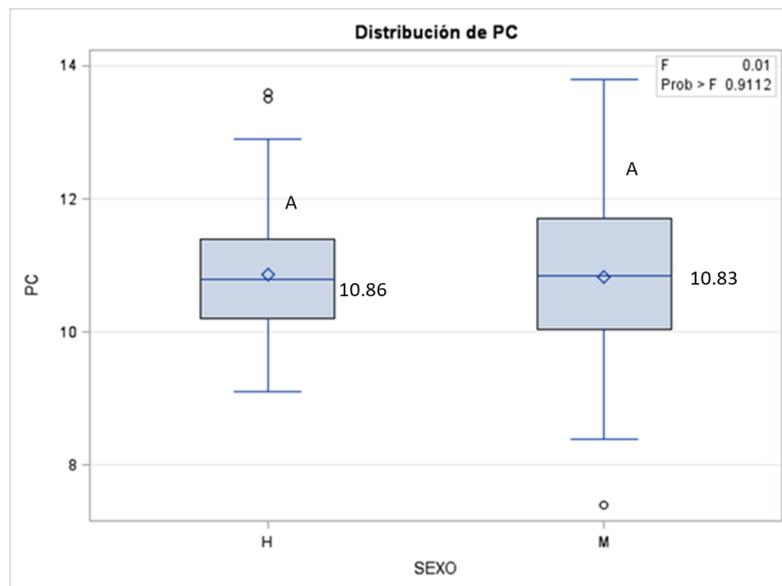
Fuente: Elaboración propia.

La medición del perímetro del cuello reveló valores estimados de 10.86 centímetros en hembras y 10.83 centímetros en machos. La aplicación de la prueba de Tukey, representada en la Figura 7, muestra que las medias están etiquetadas con letras idénticas, indicando diferencias no significativas ( $P > 0.05$ ) en el perímetro del cuello entre hembras y machos. Aunque estadísticamente no hay divergencias significativas, se observan ligeras medidas mayores en hembras en comparación con machos.

Este hallazgo respalda la aceptación de la hipótesis nula ( $H_0$ ) y el rechazo de la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), confirmando que no hay evidencia estadística para sostener que existen disparidades significativas en el perímetro del cuello entre hembras y machos. La sutil diferencia observada en las medidas podría atribuirse a variaciones individuales, pero en general, la falta de significancia estadística respalda la idea de que, bajo la prueba de Tukey, las diferencias en el perímetro del cuello entre géneros son insignificantes.

**Figura 7**

*Prueba de tukey del perímetro del cuello en machos y hembras*



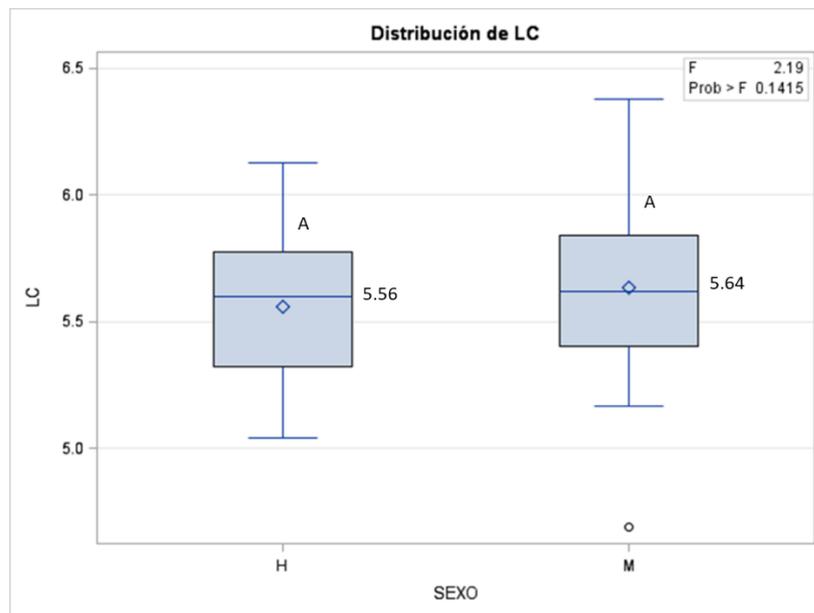
Fuente: Elaboración propia.

La medición del largo de la cabeza reveló valores estimados de 5.56 centímetros en hembras y 5.64 centímetros en machos. Al aplicar la prueba de Tukey y visualizar los resultados en la Figura 8, se observa que las medias están etiquetadas con letras idénticas, indicando diferencias no significativas ( $P > 0.05$ ) en el largo de la cabeza entre hembras y machos. Este resultado respalda la aceptación de la hipótesis nula ( $H_0$ ) y el rechazo de la hipótesis alternativa ( $H_1$ ).

La falta de significancia estadística en las diferencias entre hembras y machos en el largo de la cabeza sugiere que, bajo la prueba de Tukey, las medidas son similares y no se puede concluir que existan disparidades estadísticamente significativas. Esta información es crucial para comprender que, en términos de longitud de la cabeza, no hay diferencias significativas entre los dos grupos, respaldando así la homogeneidad en esta medida biométrica específica.

## Figura 8

*Prueba de tukey del largo de la cabeza en machos y hembras*

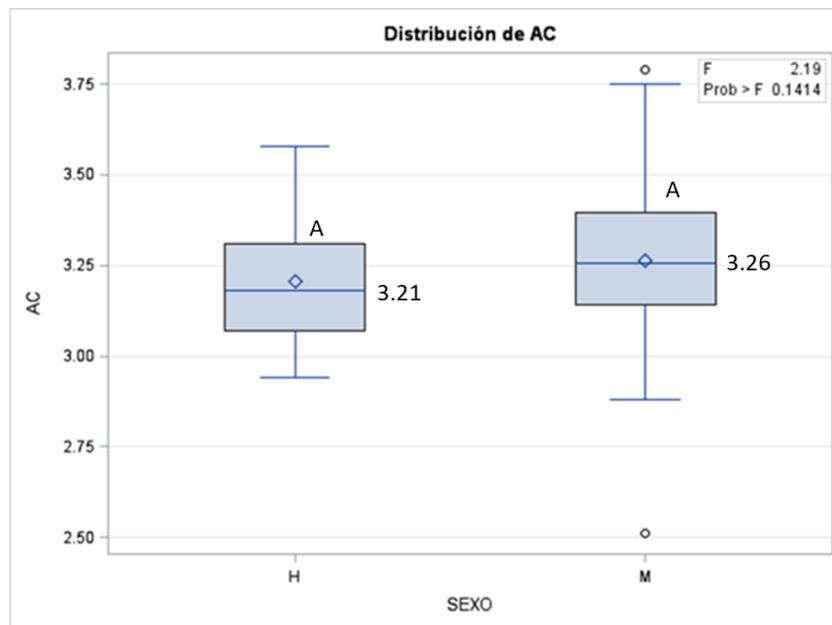


Fuente: Elaboración propia.

El análisis de varianza (ANOVA) reveló que el ancho de la cabeza estimado fue de 3.21 centímetros en hembras y 3.26 centímetros en machos. La aplicación de la prueba de Tukey, cuyos resultados se presentan en la Figura 9, indica la ausencia de una diferencia estadísticamente significativa en el ancho de la cabeza al destete entre los grupos de Macho y Hembra. Las medias se encuentran etiquetadas con letras idénticas, lo que sugiere que no hay diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en el ancho de la cabeza entre hembras y machos. En este contexto, se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se rechaza la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), confirmando la falta de diferencias significativas en el ancho de la cabeza entre los dos grupos. Estos hallazgos respaldan la idea de que, según el análisis de Tukey, no hay base estadística para concluir que existen disparidades significativas en el ancho de la cabeza al destete entre hembras y machos.

## Figura 9

### *Prueba de tukey del ancho de la cabeza en machos y hembras*



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.1 Sobre el sexo en las características biométricas

La mayor variabilidad en el peso corporal de los machos, evidenciada por el coeficiente de variación más alto, indica que estos presentan una dispersión más amplia en sus valores en comparación con las hembras. Aunque las medias entre hembras y machos pueden no diferir significativamente, esta variabilidad podría tener implicaciones prácticas en la crianza y gestión de estos animales.

Al analizar otras medidas biométricas, como el perímetro torácico, abdominal, del cuello, el largo y ancho de la cabeza, se encuentra un patrón similar. Aunque las medias no difieren significativamente entre los géneros, los machos tienden a mostrar una mayor variabilidad, como lo indican los coeficientes de variación más altos. Esto sugiere que, a pesar de las similitudes aparentes en las medias, la variabilidad en las medidas biométricas es más pronunciada en los machos (Contreras et al., 2021).



Es importante destacar que la falta de significancia estadística no implica que las diferencias observadas sean irrelevantes, ya que la variabilidad puede ser crucial en la selección y manejo de estos animales. En resumen, estos resultados subrayan la importancia de considerar tanto las medias como la variabilidad al interpretar las diferencias en las medidas biométricas entre cuyes machos y hembras durante la etapa de destete.

Posada et al. (2015) y Rubio et al. (2019) coinciden con nuestro hallazgo al no encontrar diferencias significativas entre el peso de machos y hembras. En contraste, estudios como Chauca (2023), FAO (1997), y Aceijas (2014) sugieren diferencias estadísticamente significativas en el peso, mientras que Rodríguez et al. (2013) encuentra que el sexo de la cría es altamente significativo. Pasquel (2017) no encuentra diferencias en morfología, pero Aceijas (2014) observa diferencias en medidas biométricas específicas.

Estas discrepancias pueden atribuirse a diversas razones, como las diferencias en las líneas genéticas de los cuyes utilizados, las condiciones ambientales, la gestión y el manejo de los animales, así como las metodologías de medición y análisis empleadas en cada estudio. La variabilidad en los resultados destaca la complejidad de los factores que influyen en el peso y las características morfológicas de los cuyes.

Es importante considerar que la divergencia en los resultados podría deberse a la influencia de factores específicos de cada región, la variabilidad genética de las poblaciones de cuyes estudiadas y las prácticas de manejo específicas aplicadas en cada estudio. Además, la edad de los animales en el



momento de la medición y el diseño experimental pueden haber contribuido a las diferencias observadas.

La variabilidad en los resultados entre estudios puede atribuirse a factores como la genética de las poblaciones estudiadas, las condiciones ambientales, las prácticas de manejo y la edad de los animales. Es crucial reconocer que la ausencia de diferencias significativas en nuestras mediciones no desestima la importancia de la variabilidad observada, la cual puede tener implicaciones prácticas y económicas en la producción de cuyes.

En este contexto, nuestros resultados se suman a la discusión científica sobre el dimorfismo sexual en cuyes, proporcionando una perspectiva específica durante la etapa de destete. No obstante, se sugiere una consideración más amplia y detallada de los factores que podrían influir en las diferencias observadas, y futuras investigaciones podrían profundizar en estos aspectos para enriquecer la comprensión de las características biométricas en cuyes machos y hembras.

Las diferencias no significativas en el peso corporal y las variables biométricas entre cuyes machos y hembras durante la etapa de destete podrían estar influenciada por diversos factores adicionales. Investigaciones previas, como las de Burgos et al., (2010) y Rubio et al., (2019), han destacado la relevancia del tamaño de la camada como un factor determinante en el desarrollo de los pesos al destete en ambos géneros.

Es importante señalar que las condiciones climáticas durante la ejecución del proyecto, especialmente en la época seca, podrían haber influido en las observaciones. La adversidad climática puede impactar el desarrollo y comportamiento de los animales, y en este caso, podría haber contribuido a la falta

de diferenciación sexual observada en el presente estudio. Estos elementos contextualizan los resultados y subrayan la complejidad de los diversos factores que pueden influir en las características biométricas de cuyes machos y hembras durante el destete.

#### 4.2 PREDICCIÓN DEL PESO CORPORAL

Estos datos corresponden a cuyes machos y hembras en la etapa de destete, proporcionando una visión integral de la distribución y variabilidad de las características biológicas bajo estudio (Tabla 7).

**Tabla 7**

*Estadísticos descriptivos de la predicción del peso corporal*

MEDIDAS BIOMÉTRICAS	N	CUYES (Hembra + Macho)				
		( $\bar{X} \pm D.S$ )	CV.(%)	E.E.	MÍN	MÁX
Peso corporal (g.)	120	282,14 $\pm$ 79,16	28,06	7,23	126	472
Perímetro torácico (cm.)	120	13,52 $\pm$ 1,56	11,53	0,14	9,60	16,50
Perímetro abdominal (cm.)	120	17,32 $\pm$ 2,00	11,54	0,18	12,20	22,30
Perímetro del cuello (cm.)	120	10,84 $\pm$ 1,13	10,42	0,10	7,40	13,80
Largo de la cabeza (cm.)	120	5,60 $\pm$ 0,28	5,01	0,03	4,69	6,38
Ancho de la cabeza (cm.)	120	3,23 $\pm$ 0,21	6,35	0,02	2,51	3,79

Fuente: Elaboración propia.

N: número de animales;  $\bar{X}$ : Promedio; D.S: desviación estándar; CV: coeficiente de variación; E.E: error experimental; MIN: valores mínimos; MÁX: valores máximos.

Se presenta el análisis de varios modelos de regresión múltiple, cada uno compuesto por diferentes combinaciones de variables predictoras (PT, PA, PC, LC, AC) en relación con la variable dependiente (PCO), arrojó resultados que proporcionan conocimientos profundos y valiosos (Tabla 8). En particular, el Modelo 1, que incorpora

la mayor parte de las variables predictoras, se destaca con el BIC más bajo (1191.09) y la R<sup>2</sup> ajustada más alta (0.84). Estos indicadores sugieren que este modelo logra un equilibrio óptimo entre la calidad del ajuste y la simplicidad.

La ecuación de regresión resultante del Modelo 1,  $PCO = -530.50 + 21.98(PT) + 12.72(PA) + 10.16(PC) + 57.23(AC)$ , proporciona una relación cuantitativa entre las variables predictoras y la variable dependiente. La significativa contribución de todas las variables destaca la importancia de considerar el conjunto completo de predictores para una mejor capacidad predictiva.

A medida que se eliminan variables en los modelos subsiguientes (Modelos 2 al 10), se observa un aumento en el BIC y una disminución leve en la R<sup>2</sup> ajustada, indicando que la exclusión de cualquier variable conduce a una pérdida en la capacidad predictiva del modelo. Esto subraya la relevancia de mantener todas las variables predictoras en el modelo final para obtener resultados más robustos y precisos en la predicción de la variable dependiente, PCO. En resumen, estos hallazgos respaldan la utilidad y validez del Modelo 1 como la mejor opción para explicar la relación entre las variables en este contexto específico.

### Tabla 8

*Ecuaciones de regresión múltiple Stepwise para predecir el peso corporal en cuyes*

MODELO	PREDICTORES	BIC	R <sup>2</sup> AJ	MODELOS
1	PT PA PC AC	1191.09	0.84	$PCO = -530.50 + 21.98(PT) + 12.72(PA) + 10.16(PC) + 57.23(AC)$
2	PT PA AC	1193.38	0.84	$PCO = -515.82 + 24.84(PT) + 14.46(PA) + 65.43(AC)$
3	PT PA PC	1194.69	0.83	$PCO = -427.24 + 24.98(PT) + 14.01(PA) + 11.98(PC)$
4	PT PA PC LC AC	1195.85	0.83	$PCO = -523.01 + 22(PT) + 12.77(PA) + 10.13(PC) - 2.21(LC) + 58.45(AC)$
5	PT PA LC AC	1198.09	0.83	$PCO = -504.42 + 24.87(PT) + 14.54(PA) - 3.38(LC) + 67.26(AC)$
6	PT PA PC LC	1198.93	0.83	$PCO = -464.95 + 24.65(PT) + 13.69(PA) + 11.85(PC) + 8.60(LC)$
7	PT PA	1199.08	0.82	$PCO = -391.87 + 28.94(PT) + 16.33(PA)$
8	PT PA LC	1203.30	0.82	$PCO = -432.16 + 28.57(PT) + 15.98(PA) + 9.16(LC)$



MODELO	PREDICTORES	BIC	R <sup>2</sup> AJ	MODELOS
9	PT PC AC	1217.00	0.80	$PCO = -539.47 + 27.95(PT) + 16.84(PC)$
10	PT PC LC AC	1221.50	0.80	$PCO = -563.8 + 27.80(PT) + 16.83(PC) + 7.21(LC) + 76.41(AC)$

Fuente: Elaboración propia.

BIC: Criterio de Información Bayesiano; R<sup>2</sup> AJ: R2 ajustada;

#### 4.2.1 Prueba de multicolinealidad

En la Tabla 9, se presenta la correlación de Pearson entre el peso corporal y las variables biométricas. La proximidad de los valores a 1 sugiere una correlación considerable entre las variables predictoras, indicando una relación lineal en un posible modelo de regresión. No obstante, es crucial tener en cuenta que una condición esencial para el correcto funcionamiento de un modelo de regresión lineal múltiple es que las variables sean verdaderamente independientes y no muestren correlaciones muy elevadas entre ellas. Este aspecto debe ser considerado al interpretar los resultados y al evaluar la idoneidad de aplicar un modelo de regresión en este contexto específico.

**Tabla 9**

*Coefficiente de correlación de Pearson entre el peso corporal y variables biométricas*

VARIABLE 1	VARIABLE 2	N	CUYES (Hembra + Macho)	
			Pearson	P- Valor
PCO	PT	120	0,86	< 0,001
PCO	PA	120	0,81	< 0,001
PCO	PC	120	0,75	< 0,001
PCO	LC	120	0,44	< 0,001
PCO	AC	120	0,72	< 0,001

Fuente: Elaboración propia.

N: número de animales.



En la Tabla 10, los resultados del análisis de regresión múltiple revelan que las variables predictoras introducidas, a saber, el perímetro torácico (PT), el perímetro abdominal (PA), el perímetro del cuello (PC) y el ancho de la cabeza (AC), presentan una relación significativa con la variable dependiente. Además, se han calculado estadísticas adicionales para evaluar la posible multicolinealidad entre estas variables.

El índice  $C_p$  de Mallows, que evalúa la calidad del modelo y la presencia de variables redundantes, muestra valores de 54.49 para PT, 36.52 para PA, 9.98 para PC y 11.32 para AC. Un valor más bajo de  $C_p$  indica un mejor ajuste del modelo. Los resultados sugieren que todas las variables están contribuyendo de manera significativa y no hay evidencia de redundancia extrema en el conjunto de variables predictoras.

El Factor de Inflación de la Varianza (VIF) se emplea para evaluar la multicolinealidad entre las variables predictoras. Valores de VIF superiores a 10 indican una alta multicolinealidad, lo que puede afectar la precisión de las estimaciones. En este caso, los valores de VIF son moderados, siendo 2.76 para PT, 2.33 para PA, 2.28 para PC y 2.00 para AC. Esto sugiere que la multicolinealidad entre las variables es aceptable.

Los resultados respaldan la relación significativa entre las variables predictoras (PT, PA, PC, AC) y la variable dependiente. La evaluación adicional de  $C_p$  de Mallows y VIF indica que estas variables están aportando información valiosa sin problemas significativos de multicolinealidad. Estos hallazgos respaldan la validez y la utilidad del modelo de regresión múltiple en este contexto.

**Tabla 10***Análisis de variables introducidas en la predicción del peso corporal*

VARIABLE INTRODUCIDA	N	CUYES (Hembra + Macho)		
		CpMallows	VIF	Nivel sig.
PT	120	54.49	2.76	S
PA	120	36.52	2.33	S
PC	120	9.98	2.28	S
AC	120	11.32	2.00	S

N: número de animales; VIF: Factor de Inflación de la Varianza.

#### 4.2.2 Selección de variables

En el proceso de construcción del modelo predictor del peso corporal (PCO) mediante el enfoque Step-wise, se identificaron cuatro medidas biométricas que demostraron ser estadísticamente significativas, siendo estas el perímetro torácico (PT), el perímetro abdominal (PA), el perímetro del cuello (PC) y el ancho de la cabeza (AC) con un nivel de significancia de ( $P < 0.001$ ). De las cinco medidas biométricas evaluadas, el largo de la cabeza (LC) no se incluyó en la ecuación de predicción del peso corporal, ya que mostró una correlación más débil con el peso corporal y fue excluido por el modelo Step-wise debido a su falta de significancia estadística. Este proceso de selección resalta la importancia de las variables significativas en la predicción del peso corporal y proporciona un enfoque más preciso y ajustado a los datos en el contexto de este estudio específico. En la Tabla 11 se presenta los resultados detallados de la regresión múltiple, que explora la relación entre las variables predictoras (perímetro torácico [PT], perímetro abdominal [PA], perímetro del cuello [PC], y ancho de la cabeza [AC]) y la variable dependiente, el peso corporal de los cuyes.

**Tabla 11***Parámetros y estadísticas de variables en el modelo de regresión para la predicción*

VARIABLE INTRODUCIDA	N	CUYES (Hembra + Macho)				
		CONSTANTE	E.E	LI(95%)	LS(95%)	T
CONST		-530.50	46.34	-622.29	-438.71	-11.45
PT	120	21.98	3.06	15.91	28.04	7.18
PA	120	12.72	2.20	8.37	17.07	5.79
PC	120	10.1	3.84	2.54	17.77	2.64
AC	120	57.23	19.84	17.93	96.54	2.88

N: número de animales; E.E: error experimental; LI: límites inferiores; LS: límites superiores; T: t de Student.

**a) Constante**

La constante en la ecuación de regresión es -530.50. Representa el valor esperado del peso corporal cuando todas las variables predictoras son cero. En este contexto, la interpretación puede carecer de significado práctico, ya que algunas variables, como los perímetros, no pueden ser cero en situaciones reales.

**b) Perímetro torácico (PT)**

Este coeficiente es 21.98. Indica que, manteniendo constantes las otras variables, un aumento de una unidad en el perímetro torácico se asocia con un aumento estimado de 21.98 en el peso corporal. El valor t de 7.18 sugiere que el efecto del perímetro torácico es estadísticamente significativo



**c) Perímetro abdominal (PA)**

El coeficiente es 12.72. Esto significa que, manteniendo constantes las otras variables, un aumento de una unidad en el perímetro abdominal se relaciona con un aumento estimado de 12.72 en el peso corporal. El valor t de 5.79 indica significancia estadística.

**d) Perímetro del cuello (PC)**

Con un coeficiente de 10.1, un aumento de una unidad en el perímetro del cuello se asocia con un aumento estimado de 10.1 en el peso corporal. El valor t de 2.64 sugiere significancia estadística.

**e) Ancho de la cabeza (AC)**

El coeficiente es 57.23. Indica que, manteniendo constantes las otras variables, un aumento de una unidad en el ancho de la cabeza se relaciona con un aumento estimado de 57.23 en el peso corporal. El valor t de 2.88 indica significancia estadística.

**f) Límite inferior (LI95%)**

En el contexto de la regresión, el límite inferior al 95% representa el extremo inferior del intervalo de confianza del 95% para un coeficiente específico. Este intervalo sugiere el rango plausible en el que es probable que se encuentre el verdadero valor del coeficiente en la población. Por ejemplo, para la constante (-530.50), el límite inferior al 95% (-622.29) indica que, con un 95% de confianza, el verdadero valor de la constante podría ser tan bajo como -622.29.



**g) Límite superior (LI95%)**

Similar al límite inferior, el límite superior al 95% es el extremo superior del intervalo de confianza del 95% para un coeficiente. Continuando con el ejemplo de la constante, el límite superior al 95% (-438.71) sugiere que, con un 95% de confianza, el verdadero valor de la constante podría ser tan alto como -438.71.

Estos límites ofrecen un rango dentro del cual es probable que se encuentre el valor real de cada coeficiente en la población. Un intervalo de confianza más estrecho indica una mayor precisión en la estimación del coeficiente, mientras que un intervalo más amplio refleja una mayor incertidumbre en la estimación. Estos intervalos son esenciales para evaluar la robustez de los resultados y proporcionan información sobre la variabilidad posible en los coeficientes estimados.

**4.2.3 Modelo de predicción**

Para garantizar un desempeño eficaz del modelo de predicción del peso corporal, es esencial que las variables predictoras sean verdaderamente independientes y no presenten correlaciones muy bajas con el peso corporal. Asegurando el cumplimiento de requisitos críticos, como la inclusión y exclusión adecuadas de variables, la ausencia de colinealidad y el Factor de Inflación de la Varianza (VIF) dentro del rango aceptable de 2,76 a 2, la ecuación de regresión óptima estimada para la predicción del peso corporal se define como sigue:

$$\text{PCO} = -530.50 + 21.98(\text{PT}) + 12.72(\text{PA}) + 10.16(\text{PC}) + 57.23(\text{AC})$$



La ecuación representa el modelo de regresión lineal múltiple utilizado para predecir el peso corporal (PCO) basándose en cuatro variables predictoras: perímetro torácico (PT), perímetro abdominal (PA), perímetro del cuello (PC), y ancho de la cabeza (AC). Cada coeficiente numérico asociado a estas variables indica cuánto cambia el peso corporal cuando esa variable específica aumenta en una unidad, manteniendo las demás constantes. Por ejemplo, un aumento de una unidad en el PT se asocia con un aumento de 21.98 unidades en el peso corporal, y así sucesivamente.

La ecuación de regresión revela que el peso corporal (PCO) está influenciado significativamente por el perímetro torácico (PT), el perímetro abdominal (PA), el perímetro del cuello (PC), y el ancho de la cabeza (AC). Cada coeficiente representa el cambio promedio en el peso corporal por unidad de cambio en la variable correspondiente, manteniendo las otras constantes. La significancia estadística de los coeficientes ( $p < 0.05$ ) y el  $R^2$  ajustado de 0.84 indican que el modelo explica el 84% de la variabilidad en el peso corporal, lo que sugiere un buen ajuste. Sin embargo, es esencial considerar las limitaciones del modelo, como la asunción de linealidad y la dependencia de las condiciones específicas del estudio para obtener conclusiones sólidas.

#### **4.2.4 Modelos de predicción del peso corporal**

La elección de la mejor ecuación de predicción del peso corporal en cuyes y otras especies es crucial para la optimización de la producción animal. En este contexto, los resultados de esta investigación revelan que la ecuación que incluye el perímetro torácico, perímetro abdominal, perímetro del cuello y ancho de la cabeza, con un  $R^2$  de 0.84, presenta un rendimiento destacado en la predicción del peso corporal en cuyes.



Comparando estos hallazgos con otros estudios, como el de Ruvio (2018), donde la ecuación que utiliza el peso vivo al sacrificio (PV), perímetro torácico (PT), ancho de la cabeza (AC) y largo del lomo (LL) mostró un R<sup>2</sup> de 0.71, se observa que las variables seleccionadas pueden variar. La discrepancia en las variables destacadas puede deberse a diferencias en las poblaciones de cuyes estudiadas, métodos de medición y condiciones específicas de cada investigación.

Rodríguez (2023) también proporciona ecuaciones específicas para machos y hembras, utilizando medidas como el peso vivo (PV), ancho de la cabeza (AC), largo de la cabeza (LC) y ancho de tórax (AT). Estos resultados refuerzan la importancia de considerar diferencias de género al desarrollar ecuaciones de predicción.

En el estudio de Barba et al. (2018) sobre guinea pigs, se destaca una ecuación altamente precisa que utiliza el peso vivo en el momento del sacrificio (LWS), el peso de la canal caliente (HCW) y la circunferencia del tórax (ThC), con un R<sup>2</sup> del 94.4%. Este enfoque demuestra la relevancia de variables específicas para cada especie y resalta la necesidad de personalizar las ecuaciones según las características particulares de cada animal.

Anye et al. (2010) evaluó cobayas locales de Camerún presenta una ecuación basada en ocho medidas biométricas, demostrando la diversidad de enfoques en la predicción del peso corporal en diferentes especies.

Montes et al. (2020) aborda la predicción del peso en canal en conejos Nueva Zelanda, subrayando la importancia de medidas como el peso vivo (PV), perímetro torácico (PT), ancho del tórax (AT) y largo del cuerpo dorsal (LCD) para obtener ecuaciones precisas.



Canaza et al. (2017) y su estudio en rumiantes menores también resaltan la importancia de variables específicas, como el perímetro abdominal (PA), longitud del cuerpo (LoC), amplitud de hombros (AH), longitud de caña (LC) y amplitud del lomo (AL), en la predicción del peso vivo.

El uso de algoritmos de aprendizaje automático en ovejas (Shahinfar et al., 2019) representa una innovación en la predicción de características de la canal, como el peso en canal caliente (HCW) y otros, utilizando registros tempranos de la vida de los animales.

Los resultados sugieren que la mejor ecuación para predecir el peso corporal en cuyes y otras especies puede variar en función de las características específicas de cada estudio y población animal. Respaldan la inclusión de PT y PA como variables predictoras clave en la ecuación de regresión propuesta. Aunque el modelo demuestra un ajuste significativo y explica el 84% de la variabilidad en el peso corporal, es crucial tener en cuenta que el contexto específico y las condiciones del estudio. La selección de variables clave, considerando factores como el género y la especie, es esencial para lograr ecuaciones de predicción precisas y aplicables en distintos contextos de producción animal.

Hasta la fecha, no se han encontrado estudios previos que aborden específicamente la predicción del peso corporal en cuyes durante la etapa de destete en el contexto local.

#### **4.3 CORRELACIÓN ENTRE MEDIDAS BIOMÉTRICAS**

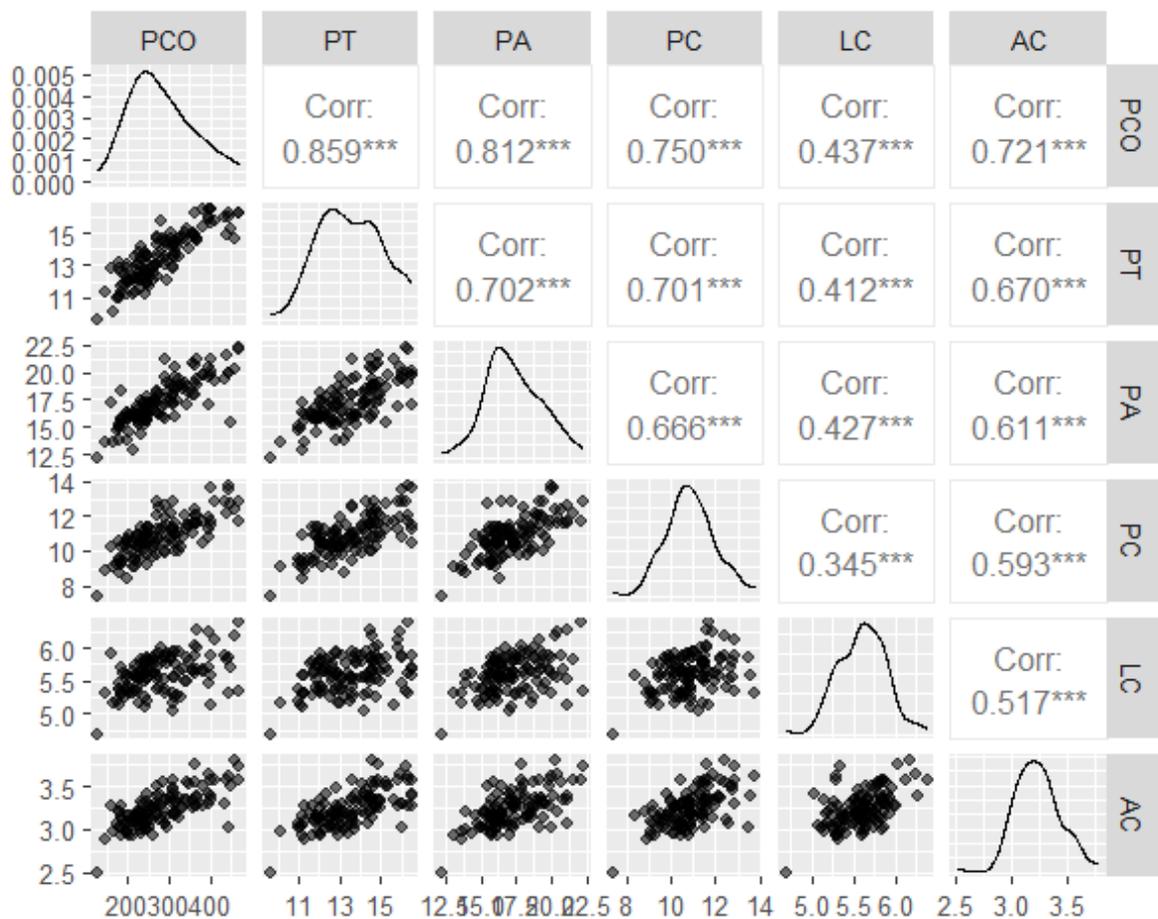
En la Figura 10 presenta los coeficientes de correlación de Pearson entre las diversas medidas biométricas, tales como el perímetro torácico (PT), perímetro

abdominal (PA), perímetro del cuello (PC), ancho de la cabeza (AC) y largo de la cabeza (LC), en cuyes de  $22 \pm 3$  días de edad. Los valores de correlación oscilan en un rango de -1 a 1, donde 1 denota una correlación positiva perfecta, -1 indica una correlación negativa perfecta y 0 señala la ausencia de correlación. Estos coeficientes ofrecen conocimientos profundos sobre la relación y dependencia entre las medidas biométricas, proporcionando información crucial para comprender la interconexión de estas variables durante esta etapa específica del desarrollo de los cuyes.

Las correlaciones entre características biométricas fueron positivas y estadísticamente significativas ( $P < 0.001$ ).

**Figura 10**

*Grafico de coeficiente de correlación de Pearson entre medidas biométricas*





**a) Correlaciones positivas fuertes ( $r \geq 0.50$ )**

Se observa una correlación fuerte y positiva entre el Peso Corporal y el Perímetro Torácico ( $r = 0.86$ ), indicando que, en general, a medida que el Peso Corporal aumenta, también lo hace el Perímetro Torácico. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) refuerza la validez de esta relación.

Existe una correlación fuerte y positiva entre el Peso Corporal y el Perímetro Abdominal ( $r = 0.81$ ), indicando que cambios en el Peso Corporal están asociados con cambios similares en el Perímetro Abdominal. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) respalda esta asociación.

Se evidencia una correlación fuerte y positiva entre el Peso Corporal y el Perímetro del Cuello ( $r = 0.75$ ), indicando que cambios en el Peso Corporal están relacionados con cambios en el Perímetro del Cuello. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) respalda esta conexión.

Se observa una correlación fuerte y positiva entre el Peso Corporal y el Ancho de la Cabeza ( $r = 0.72$ ), indicando que variaciones en el Peso Corporal coinciden con variaciones en el Ancho de la Cabeza. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) respalda esta relación.

Se encuentra una correlación fuerte y positiva entre el Perímetro Torácico y el Perímetro Abdominal ( $r = 0.70$ ), indicando que estas dos medidas están relacionadas de manera significativa. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) valida esta conexión.



Existe una correlación fuerte y positiva entre el Perímetro Torácico y el Perímetro del Cuello ( $r = 0.70$ ), indicando que estos dos parámetros están relacionados de manera sustancial. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) respalda esta asociación.

Se observa una correlación fuerte y positiva entre el Perímetro Torácico y el Ancho de la Cabeza ( $r = 0.67$ ), indicando que cambios en el Perímetro Torácico están asociados con cambios en el Ancho de la Cabeza. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) respalda esta relación.

Existe una correlación fuerte y positiva entre el Perímetro Abdominal y el Perímetro del Cuello ( $r = 0.67$ ), indicando una relación significativa entre estas medidas. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) respalda esta conexión.

Se encuentra una correlación fuerte y positiva entre el Perímetro Abdominal y el Ancho de la Cabeza ( $r = 0.61$ ), indicando que estas dos medidas están relacionadas de manera significativa. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) valida esta conexión.

Se evidencia una correlación fuerte y positiva entre el Perímetro del Cuello y el Ancho de la Cabeza ( $r = 0.59$ ), indicando que estas dos medidas están relacionadas de manera significativa. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) respalda esta asociación.

Se encuentra una correlación fuerte y positiva entre el Largo de la Cabeza y el Ancho de la Cabeza ( $r = 0.52$ ), indicando que estas dos medidas están relacionadas de manera significativa. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) respalda esta conexión.



**b) Correlaciones positivas moderadas ( $0.30 \leq r < 0.50$ )**

Se observa una correlación moderada y positiva entre el Peso Corporal y el Largo de la Cabeza ( $r = 0.44$ ). Esto sugiere que existe una relación significativa entre el aumento de peso y el largo de la cabeza, aunque la fuerza de esta relación es moderada. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) respalda esta asociación.

Existe una correlación moderada y positiva entre el Perímetro Torácico y el Largo de la Cabeza ( $r = 0.41$ ). Esta relación indica que cambios en el Perímetro Torácico están asociados con cambios moderados en el Largo de la Cabeza. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) respalda esta conexión.

Se evidencia una correlación moderada y positiva entre el Perímetro Abdominal y el Largo de la Cabeza ( $r = 0.43$ ). Esto sugiere que cambios en el Perímetro Abdominal están asociados con cambios moderados en el Largo de la Cabeza. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) respalda esta asociación.

Se encuentra una correlación moderada y positiva entre el Perímetro del Cuello y el Largo de la Cabeza ( $r = 0.35$ ). Esta relación indica que cambios en el Perímetro del Cuello están asociados con cambios moderados en el Largo de la Cabeza. La significancia estadística ( $p < 0.001$ ) respalda esta conexión.

Estos resultados ofrecen una visión detallada de las relaciones entre las variables biométricas evaluadas, proporcionando evidencia significativa de correlaciones tanto fuertes como moderadas. Estos



hallazgos son fundamentales para comprender la interconexión de las medidas y sus implicaciones en la biometría de los cuyes en etapa de destete.

Esta información destaca que el largo de la cabeza tiene una relación relativamente más débil con las demás medidas biométricas en comparación con las interacciones entre estas últimas. Aunque sigue existiendo una tendencia positiva, su fuerza es menor, lo que indica que el tamaño de la cabeza podría estar menos influido por factores comunes que afectan a las otras mediciones.

Esta variabilidad en las correlaciones subraya la complejidad y la diversidad en el desarrollo anatómico de los cuyes destetados, donde diferentes regiones corporales pueden responder de manera única a factores genéticos, ambientales o nutricionales.

#### **4.3.1 Correlación entre características biométricas**

La variabilidad en las correlaciones subraya la complejidad y la diversidad en el desarrollo anatómico de los cuyes destetados, donde diferentes regiones corporales pueden responder de manera única a factores genéticos, ambientales o nutricionales.

Los valores de Pearson y los p-valores indican relaciones estadísticamente significativas. Destaco que la relación entre el perímetro torácico (PCO) y el peso corporal es particularmente fuerte ( $r=0.86$ ,  $p<0.001$ ), al igual que otras relaciones importantes entre variables.

En comparación con estudios anteriores, como el de Lalinde et al. (2018), donde se estableció un marco conceptual para interpretar coeficientes de



correlación de Pearson, es importante destacar que mis hallazgos respaldan y refuerzan estos conceptos. Además, al igual que en el estudio de Paitan & Apaclla (2013) sobre alpacas y llamas, he observado correlaciones fenotípicas significativas entre diversas características morfológicas y el peso corporal en cuyes.

El trabajo de Hernando et al. (2018) sobre búfalas en Argentina también respalda la importancia de la medición del perímetro torácico como indicador del peso vivo. Mis resultados en cuyes sugieren que esta medida también es crucial para comprender las variaciones en el peso corporal en esta especie.

Además, Contreras et al. (2012) sobre toros Criollo Limonero de Venezuela respalda la idea de que el perímetro torácico es un indicador confiable del peso vivo en animales. En mi investigación con cuyes, he encontrado correlaciones similares, consolidando la idea de que el perímetro torácico es una métrica valiosa para estimar el peso corporal en diferentes especies.

Esta observación encuentra respaldo en investigaciones previas realizadas por Canaza et al., (2017), no solo en cuyes, sino también en otras especies como ovinos y alpacas, donde el perímetro torácico ha demostrado ser un indicador relevante del desarrollo y crecimiento corporal. Este hallazgo refuerza la utilidad del perímetro torácico como medida predictiva del peso corporal en cuyes destetados y resalta su relevancia en la evaluación del desarrollo corporal en diferentes especies

Los resultados del presente trabajo respaldan y complementan las investigaciones previas, consolidando la importancia del perímetro torácico y otras variables morfológicas en la predicción del peso corporal en diferentes



especies animales. Estos hallazgos contribuyen al conocimiento en el campo y pueden tener aplicaciones prácticas en la gestión y evaluación de poblaciones animales.



## V. CONCLUSIONES

- Al menos en las condiciones específicas y la muestra examinada en este estudio, el sexo no ejerce un impacto estadísticamente significativo en las características biométricas de los cuyes destetados.
- El modelo predictor más eficiente del peso corporal (PCO), está compuesto por cuatro medidas biométricas (perímetro torácico, perímetro abdominal, perímetro del cuello y ancho de la cabeza) con coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0.84, es estadísticamente significativo y proporciona una herramienta efectiva para estimar el peso corporal en cuyes durante la etapa de destete.
- Se obtuvieron correlaciones positivas y significativas entre diversas medidas biométricas en cuyes en etapa de destete.



## VI. RECOMENDACIONES

- En las características biométricas para ver el dimorfismo sexual en cuyes es recomendable realizar evaluaciones en edades mayores a la edad de destete.
- Mejorar la precisión en la toma de las medidas corporales, utilizar procedimientos estadísticos multivariados para futuras investigaciones ayudara a que los datos sean más certeros.
- La predicción del peso corporal es de gran importancia por ende es recomendable para futuras investigaciones ver la predicción del peso a futuro con el fin de predecir el peso que obtendrán a la edad de 30 a 50 días y ver la rentabilidad a largo plazo. El presente trabajo de predicción del peso corporal es punto de partida para determinar el peso carcasa de cuyes de la raza Perú, sin la necesidad de sacrificar al animal, esto bajo condiciones del Altiplano.
- Las correlaciones entre el peso corporal y las variables biométricas en cuyes de la raza Perú fue altamente significativa ( $P < 0.001$ ) lo cual nos ayudaran en programas de mejora genética; viendo que variables tienen mayor correlación y enfocar la mejora en esas medidas biométricas.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (FAO), O. de las N. U. para la A. y la A. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*).  
In *FAO*. FAO. <https://www.fao.org/3/W6562S/w6562s00.htm#TopOfPage>
- (INEI), I. N. de E. e I. (2022). *Microdatos*. <https://inei.inei.gob.pe/microdatos/>
- (MIDAGRI), M. de D. A. y R. (2023). Cadena productiva de Cuy. *Dirección de Estudios Económicos*, 1–23.  
[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4061856/Cadena productiva de cuy.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4061856/Cadena%20productiva%20de%20cuy.pdf)
- (NRC), N. R. C. (1995). *Nutrient Requirements of Laboratory Animals, : Fourth Revised Edition, 1995*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/4758>
- Abdullah, A. Y., Kridli, R. T., Shaker, M. M., & Obeidat, M. D. (2010). Investigation of growth and carcass characteristics of pure and crossbred Awassi lambs. *Small Ruminant Research*, 94(1), 167–175.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.08.005>
- Aceijas-Pajares, L. H. (2014). Efecto del tipo de alimento y sexo sobre el comportamiento productivo, características de la carcasa y calidad de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) en la provincia de Cajamarca [Escuela de Postgrado]. In *Universidad Nacional de Cajamarca*.  
<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/493>
- Anye, N., Manjeli, Y., & Ebangi, A. (2010). *Un método de evaluación del peso vivo para cobayas locales ( Cavia porcellus L .) de las tierras altas occidentales de Camerún : síntesis de medidas corporales lineales*. 22(10).  
<https://lrrd.cipav.org.co/lrrd22/10/anye22184.htm>
- Apráez, J., Fernández, L., & Hernández, A. (2011). Efecto del sexo y de la castración en el comportamiento productivo y la calidad de la canal de cuyes ( *Cavia porcellus* ). *Vetzootec*, 5(1), 20–25.
- Arias, P. R., Chávez, J. C., Febres, G., & Deza, H. C. (2018). Predicción de peso de carcasa a la edad de beneficio en cuyes del genotipo Cieneguilla con base a una síntesis de medidas corporales. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del*



- Peru*, 29(2), 507–513. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i2.14476>
- Ataucusi-Quispe, S. (2015). Manejo técnico de crianza de cuyes en la sierra del Perú. In *caritas del Perú*. [http://www.caritas.org.pe/documentos/MANUAL\\_CUY\\_PDF.pdf](http://www.caritas.org.pe/documentos/MANUAL_CUY_PDF.pdf)
- Atter-Calero, C. (1998). *History and importance of guinea pig production for the indigenous people of the Peruvian Andes* [University of Montana]. <https://scholarworks.umt.edu/etd/2559>
- 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 Science*, 140(September 2017), 59–65. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.02.019>
- Barreto-Villanueva, A. (2012). The progress of statistics and its usefulness in development assessment. *Papeles de Población*, 18(73), 241–271.
- Bernaola-Rodríguez, C. F. (2018). Suplementación con un complejo enzimático en dietas balanceadas de crecimiento en cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) [UNALM]. In *UNALM*. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/3778>
- Bonino, N., & Donadio, E. (2010). Parámetros Corporales y dimorfismo sexual en el conejo silvestre Europeo (*Oryctolagus cuniculus*) introducido en Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 17(0327–9383), 123–127. <https://www.redalyc.org/pdf/457/45713277013.pdf>
- Brito, J., & Fernández, J. (2016). Nuevas localidades y ampliación de la distribución del cuy silvestre de patzelt *Cavia patzelti* (rodentia: caviidae) en Ecuador. *Universidad Del Azuay*. <https://www.redalyc.org/journal/457/45746645016/html/>
- Burgos, W., Solarte, C., & Cerón, M. (2010). Efecto del tamaño de camada y número de parto en el crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus* Rodentia: caviidae). *Revista Lasallista de Investigación*, 7(2), 47–55. <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/handle/10567/151>
- Canaza-Cayo, A. W., Beltrán-Barriga, P. A., Gallegos-Rojas, E., & Mayta-Quispe, J.



- (2017). Zoometría y estimación de ecuaciones de predicción de peso vivo en ovejas de la raza Corriedale. In *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research* (Vol. 19, Issue 3).  
<https://doi.org/10.18271/ria.2017.296>
- Chauca-Francia, L. (2023). Curso virtual de producción de Cuyes. *INIA*, 335.
- Chauca-Zaldiar, L. (2001). Producción de cuyes (*Cavia Porcellus*). In *Producción de cuyes (Cavia Porcellus)* (Vol. 8, Issue 100, pp. 8–118).  
<https://www.fao.org/3/W6562S/w6562s00.htm#TopOfPage>
- Chauca, L., Muscari, J., & Higaonna, R. (2005). Generación de Líneas Mejoradas de Cuyes del Alta Productividad. In *INIA – INCAGRO* (Dirección).  
[https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/338/1/Generacion\\_de\\_lineas\\_mejoradas.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/338/1/Generacion_de_lineas_mejoradas.pdf)
- Chay-Canul, A. J. (2019). Desarrollo y evaluación de ecuaciones para predecir el peso corporal de ovejas Pelibuey mediante la circunferencia torácica. *Rev Mex Cienc Peru*, 10, 767–777.
- Chay-Canul, A. J., Campos-Frías, L. A., Montalvo-Cosgalla, D. A., García-Herrera, R. A., Portillo-Salgado, R., & Herrera-Camacho, J. (2023). Uso de medidas corporales para predecir el peso vivo en ovinos de pelo en el trópico de México. *Boletín de Ciencias Agropecuarias Del ICAP*, 9(17), 1–4.  
<https://doi.org/10.29057/icap.v9i17.9225>
- Condori-Apaza, R. W. (2014). Evaluación de bajos niveles de fibra en dietas de inicio y crecimiento de cuyes con exclusion de forraje [Universidad nacional Agraria la Molina]. In *UNALM*.  
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2371/L02-C655-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Contreras, G., Chirinos, Z., Molero, E., & Paéz, A. (2012). Medidas corporales e índices zoométricos de toros Criollo Limonero de Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 30(2), 175–181.
- Contreras, J. L., Cordero, A. G., Curasma, J., Enriquez, D., Vilcapaza, L., Gutiérrez, N., & Del Solar, J. (2021). Caracterización biométrica y estimación del peso



- corporal en bovinos criollos en la comunidad de Chuñuranra–Huancavelica (Perú). *Archivos de Zootecnia*, 70(271), 246–250.  
<https://doi.org/10.21071/az.v70i271.5505>
- Cornelio-Rosales, J., Guillermo-Guevara, V., Fernando-Perea, G., Luis-Ayala, G., & Pedro-Nieto, E. (2021). Morphometry of the male gonad and sperm of native and improved guinea pigs (*Cavia porcellus*) from southern Ecuador. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 32(2), 1–9.  
<https://doi.org/10.15381/rivep.v32i2.17988>
- Cortez-Fernandez, F. J., & Olivera-Sanchez, J. (2019). Estudio de mercado para el lanzamiento de carne de cuy empaquetado al vacío en la ciudad de Chiclayo [Escuela de administración de empresas]. In *Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - USAT*.  
[https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2105/1/TL\\_CortezFernandezFernando\\_OliveraSanchezJandier.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2105/1/TL_CortezFernandezFernando_OliveraSanchezJandier.pdf)
- Cruz, D. J., Huayta, J. P., Corredor, F. A., & Pascual, M. (2022). Parámetros genéticos de rasgos productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) de las líneas Saños y Mantaro. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 33(3), 1–12.  
<https://doi.org/10.15381/RIVEP.V33I3.22902>
- Dalley, A., & Agur, A. (2010). Morfología de Sistemas. In *Escuela de Medicina* (pp. 1–10). Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Gade, D. W. (1967). The Guinea Pig in Andean Folk Culture. In *Geographical Review* (Vol. 57, Issue 2, p. 213). <https://doi.org/10.2307/213160>
- Gea, M. M., Batanero, C., Contreras, J. M., Cañadas, G. R., & Rica, C. (2013). *Variables y contextos en los problemas de correlación : Un estudio de libros de texto*.
- Gimeno, E. (2003). Medidas empleadas para evaluar el estado nutricional. *Offarm*, 22, 4. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13044456>
- Gómez-Urviola, N. C. (2013). Caracterización estructural, morfológica y genética de la población de cabras autóctonas de la región Apurímac del Perú [Universidad Autónoma de Barcelona]. In *Departament de Ciència Animal i dels Aliments*.



[https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/125720/ncgu1de1.pdf?sequence=1  
&isAllowed=y](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/125720/ncgu1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Guerra, C. (2009). Manual técnico de crianza de cuyes. *Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social Norte - CEDEPAS Norte*, 1–26.  
[http://www.cedepas.org.pe/sites/default/files/manual\\_tecnico\\_de\\_crianza\\_de\\_cuyes.pdf](http://www.cedepas.org.pe/sites/default/files/manual_tecnico_de_crianza_de_cuyes.pdf)
- Hernández, M. L., & Acosta, L. E. (2021). Caracterización del dimorfismo sexual y reconocimiento de machos dimórficos en el complejo *Discocyrtus prospicius* (Arachnida: Opiliones: Gonyleptidae): una aproximación desde la morfometría geométrica. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 92(0), 923545.  
<https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2021.92.3545>
- Hernando, J., Konrad, J. L., Di, K., & Mussart, N. (2018). Correlación del perímetro torácico y la condición corporal con el peso vivo de búfalas , en dos estaciones del año , de la provincia de Corrientes. *Producción Animal*, 3–4.  
[https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wp-content/uploads/sites/7/2018/11/PA\\_HERNANDO\\_CORRELACION.pdf](https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wp-content/uploads/sites/7/2018/11/PA_HERNANDO_CORRELACION.pdf)
- Hick, M. V. H. (2019). La Etnozootecnia moderna aplicada a los Camélidos Sudamericanos domésticos. *Red SUPPRAD*, 6.
- INIA. (2005). Cuy raza andina. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*, 11, 4–5.  
<https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/664>
- INIA. (2011). cuy raza Perú. *Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego*, 1–2.  
<https://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/investigacion/programa/sistProductivo/raza/cuy/Cuy-raza-peru.pdf>
- INIA. (2020). Manual de crianza de cuyes. In *Repositorio ANA* (p. 40).  
<http://weekly.cnbnews.com/news/article.html?no=124000>
- INIA. (2021). KURI es la nueva raza compuesta de cuy con alta calidad genética que tiene el Perú. *Diario Oficial Del Bicentenario El Peruano*, 7–8.  
<https://www.gob.pe/institucion/inia/noticias/571437-kuri-es-la-nueva-raza-compuesta-de-cuy-con-alta-calidad-genetica-que-tiene-el-peru>



- Jara, M., Valencia, R., Chauca, L., & Torres, L. (2019). Contribución al estudio anatómico e histológico del ciego del cuy (*Cavia porcellus*) raza Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 6(2), 100. <https://doi.org/10.20453/stv.v6i2.3464>
- Lalinde, H., Diego, J., Castro, E., Johel, E., Rangel, C., Sierra, T., Andrés, C., Torrado, A., Karina, M., Sierra, C., Milena, S., Diego, J., Lalinde, H., & Castro, F. E. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *AVFT Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. <http://www.revistaavft.com/>
- Macedo, R., & Arredondo, V. (2008). Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos Pelibuey en manejo intensivo. *Archivos De Zootecnia*, 57(218), 30–37. <https://www.redalyc.org/pdf/495/49515018014.pdf>
- Manuel-Paredes, A., & Emilio-Goicochea, P. (2021). Effect of five diets with different neutral detergent fibre and starch ratios on productive performance, ingestive ratio, and weight of digestive organs in guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 32(1), 1–14. <https://doi.org/10.15381/RIVEP.V32I1.19495>
- Martínez, R. G., Ibáñez, A. M., Gómez, P. C., Villanueva, A. C. G., Bergareche, I. A., & Jaime, C. G. (2010). Utilidad del perímetro abdominal como método de cribaje del Síndrome Metabólico en las personas con hipertensión arterial. *Revista Espanola de Salud Publica*, 84(2), 215–222. <https://doi.org/10.1590/s1135-57272010000200008>
- Méndez, M. L., & Sotillo, A. J. Q. (1993). Determinación del dimorfismo sexual en el pura sangre inglés mediante medidas corporales: Determination of sexual dimorphism in thoroughbred ased on exterior measurements. *Archivos De Zootecnia*, 42, 451–456. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:235943138>
- MIDAGRI. (2023). *Razas de cuyes del INIA incrementan en 20 % productividad de la crianza familiar y consumo de su carne*. Diario Oficial Del Bicentenario El Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/849615-razas-de-cuyes-del-inia-incrementan-en-20-productividad-de-la-crianza-familiar-y-consumo-de-su-carne>



- Montes-Vergara, D. E., Lenis-Valencia, C. P., & Hernandez-Herrera, D. (2020). Predicción del peso en canal al beneficio en conejos Nueva Zelanda a partir de medidas corporales. *Revista MVZ Córdoba*, 25(3), e1990. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1990>
- Montoya, M. J. (2016). Caracterización faneróptica y morfométrica del vacuno criollo en Ayacucho, Puno y Cajamarca [UNALM]. In *Prevention Science* (Vol. 9, Issue 2). <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2408/Q02-R459-T.pdf?sequence=1>
- Paitan, L., & Apacella, Y. (2013). Correlaciones fenotípicas entre características biométricas y predicción del peso corporal en alpacas y llamas. In *Repositorio Institucional - UNH* (Issue 25265). <http://www.revistaavft.com/>
- Parraga-Davila, N. F., & Mayco-Toykin, M. Á. (2021). Manejo Reproductivo En La Crianza De Cuyes. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/1546%0Ahttps://hdl.handle.net/20.500.12955/1546%0Ahttps://www.youtube.com/watch?v=E7-qmnYGKQw>
- Pasquel-Rojas, A. M. (2017). Morfología descriptiva del esqueleto del cuy (*Cavia porcellus*) [Universidad Nacional de Cajamarca]. In *Universidad nacional de Cajamarca*. <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1111/TESIS COMPLETA MELINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Posada, S. L., Solarte, C. E., & Noguera, R. R. (2015). Efecto de la línea genética y el sexo sobre el crecimiento en cuyes (*Cavia porcellus*). *Livestock Research for Rural Development*, 27(1). [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/13642/1/PosadaSandra\\_2015\\_EfectoLineaGeneticaSexo.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/13642/1/PosadaSandra_2015_EfectoLineaGeneticaSexo.pdf)
- Quispe, D., Sarmiento, R., Huamán, D., Huayhua, J., & Tapasco, J. (2021). Determination of the optimal moment for the culling of breeding native guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 32(5), 1–10. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i5.21348>
- Reyes-Silva, F. D., Aguiar-Novillo, S. N., Enríquez-Estrella, M. A., & Uvidia-



- Cabadiana, H. A. (2021). Analisis del manejo, produccion y comercialización del cuy (*Cavia porcellus* L.) en Ecuador. *Dominio de Las Ciencias*, 7(6), 1004–1018. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383725.pdf>
- Rodriguez-Arroyo, J. O. (2023). Predicción del peso y rendimiento de carcasa y masa muscular en cuyes de la linea colorada en base a sus medidas morfométricas. In *Universidad Nacional del centro del Perú*.  
[https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/9729/T010\\_74975114\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/9729/T010_74975114_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rodríguez L, H., Palomino T, M., Hidalgo L, V., & Gutiérrez R, G. (2013). Efectos de factores fijos y al azar sobre el peso al nacimiento y al destete en cuyes de la costa central del Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 24(1), 16–24. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172013000100002&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v24n1/a02v24n1.pdf](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172013000100002&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v24n1/a02v24n1.pdf)
- Rubio-Arias, P. G. (2018). Estimación de parámetros fenotípicos y genéticos para medidas de carcasas en cuyes (*Cavia pocellus*) del genotipo Cieneguilla [UNALM]. In *Universidad Nacional Agraria La Molina; Escuela De Posgrado Doctorado En Ciencia Animal*.  
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3599/rubio-arias-pablo-giovanny.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rubio, P., Deza, H., Alvaro, J., Castillo, E., & Maldonado, M. (2019). Efecto del sexo, tamaño de camada y número de parto sobre los pesos al nacimiento y al destete de cobayos (*cavia porcellus*) del genotipo cieneguilla. *Produccioncientificaluz.Org*, XXIX(1).  
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/29614>
- Salvá-Mamani, E. D. (2016). Estabilidad oxidativa y microbiológica de un embutido cocido de vísceras rojas de *Cavia porcellus* con extracto etanólico de *Mentha spicata* [Universidad nacional agraria la molina]. In *UNALM*.  
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2607/Q04-S349-T.pdf?sequence=1>
- Sañudo-Astiz, C. (2011). Atlas mundial de etnología Zootécnica. In *Servet*.



- Sañudo-Astiz, C., Camacho-García, A., Abellán-Gómez, J., Palacios-López, J. C., & López-Hernández, D. (2009). Valoración morfológica de los animales domésticos. In *Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino* (Issue June). [https://www.researchgate.net/publication/261561683\\_Zoometria](https://www.researchgate.net/publication/261561683_Zoometria)
- Shahinfar, S., Kelman, K., & Kahn, L. (2019). Prediction of sheep carcass traits from early-life records using machine learning. *Computers and Electronics in Agriculture*, 156(July 2018), 159–177. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.11.021>
- Solano-Mora, G., & WingChing-Jones, R. (2019). Validation and determination of equations prediction weight for Ibero-American horses in Costa Rica. *Agronomia Mesoamericana*, 30(2), 469–481. <https://doi.org/10.15517/am.v30i2.33849>
- Vargas-Mendivil, S. A. (2016). Biometría del ovino criollo en tres localidades de La Sierra del Perú [UNALM]. In *Universidad Nacional Agraria La Molina*. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2797>
- Vargas, C. (2016). Anatomía y fisiología Animal. *UNED*, 29, 1–124. [https://multimedia.uned.ac.cr/pem/anatomia\\_fisiologia\\_animal\\_v2/doc/anatomia\\_fisiologia\\_animal.pdf](https://multimedia.uned.ac.cr/pem/anatomia_fisiologia_animal_v2/doc/anatomia_fisiologia_animal.pdf)
- Villota, L. O., Tunubalá, E. C., & Navia, A. P. (2021). El clima. In *Aprendiendo nuestro idioma Namui Wam y otros idiomas* (pp. 80–82). <https://doi.org/10.2307/j.ctv1pbwv1j.23>
- Yamada, G. A., Bazán, V. R., & Fuentes, N. N. (2018). Productive parameters of G Guinea pigs in the central coast of Peru. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 29(3), 877–881. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i3.14748>



## ANEXOS

### ANEXO 1: Anova de evaluación del efecto del sexo sobre el peso corporal

Fuente	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F	Nivel ig.
PCO D	1	19943.40	19943.40	3.24	0.0743	N.S
Error	118	725743.18	6150.36			
Total	119	745686.59				

Fuente: Elaboración propia

PCO D: Peso corporal destete; GL: Grados de libertad; SC: suma de cuadrados; CM: cuadrado de la media

$R^2$ : 0.026745; Coef Var : 27.79606

### PRUEBA DE TUKEY

TUKEY	PROMEDIO	N	TRATAMIENTO
A	295.03	60	M
A	269.25	60	H

N: número de animales; M: machos; H: hembras.

### ANEXO 2: Anova del efecto del sexo sobre el perímetro torácico

Fuente	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F	Nivel ig.
PT	1	7.76	7.76	3.26	0.0737	N.S
Error	118	281.43	2.38			
Total	119	289.20				

Fuente: Elaboración propia

PT: Perímetro torácico; GL: Grados de libertad; SC: suma de cuadrados; CM: cuadrado de la media

$R^2$ : 0.026858 ; Coef Var : 11.42231



### PRUEBA DE TUKEY

#### TUKEY PROMEDIO N TRATAMIENTO

A	13.7750	60	M
A	13.2662	60	H

N: número de animales; M: machos; H: hembras.

### ANEXO 3: Anova del efecto del sexo sobre el perímetro abdominal

Fuente	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F	Nivel sig.
PA	1	9.72	9.72	2.47	0.1191	N.S
Error	118	465.48	3.94			
Total	119	475.20				

Fuente: Elaboración propia

PA: Perímetro abdominal; GL: Grados de libertad; SC: suma de cuadrados; CM: cuadrado de la media

R<sup>2</sup>: 0.020463; Coef Var : 11.46992

### PRUEBA DE TUKEY

#### TUKEY PROMEDIO N TRATAMIENTO

A	17.6008	60	M
A	17.0315	60	H

N: número de animales; M: machos; H: hembras.

### ANEXO 4: Anova del efecto del sexo sobre el perímetro del cuello

Fuente	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F	Nivel sig.
PC	1	0.0161	0.0161	0.01	0.09112	N.S
Error	118	151.9598	1.2877			
Total	119	151.9759				

Fuente: Elaboración propia

PC: Perímetro del cuello; GL: Grados de libertad; SC: suma de cuadrados; CM: cuadrado de la media



$R^2$ : 0.000106; Coef Var : 10.46399

**PRUEBA DE TUKEY**

<b>TUKEY PROMEDIO N TRATAMIENTO</b>			
A	10.8565	60	H
A	10.8333	60	M

N: número de animales; M: machos; H: hembras.

**ANEXO 5:** Anova del efecto del sexo sobre el largo de la cabeza

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Nivel sig.</b>
<b>LC</b>	1	0.17100750	0.17100750	2.19	0.014	N.S
<b>Error</b>	118	9.21188500	0.07806682			
<b>Total</b>	119	9.38289250				

Fuente: Elaboración propia

LC: Largo de la cabeza; GL: Grados de libertad; SC: suma de cuadrados; CM: cuadrado de la media

$R^2$ : 0.018225; Coef Var : 4.989587

**PRUEBA DE TUKEY**

<b>PROMEDIO</b>	<b>N</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>LC</b>
A	5.63750	60	M
A	5.56200	60	H

N: número de animales; M: machos; H: hembras.

**ANEXO 6:** Anova del efecto del sexo sobre el ancho de la cabeza

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Nivel sig.</b>
<b>AC</b>	1	0.09130083	0.09130083	2.19	0.1414	N.S
<b>Error</b>	118	4.91555833	0.04165727			
<b>Total</b>	119	5.00685917				



Fuente: Elaboración propia

AC: Ancho de la cabeza; GL: Grados de libertad; SC: suma de cuadrados; CM: cuadrado de la media

$R^2$ : 0.018235; Coef Var : 6.311268

### PRUEBA DE TUKEY

PROMEDIO	N	TRATAMIENTO	LC
A	3.26150	60	M
A	3.20633	60	H

N: número de animales; M: machos; H: hembras.

### ANEXO 7: Análisis detallado de variables predictoras para el modelo de predicción

Variable introducida	Constante	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows	VIF
const	-530.50	46.34	-622.29	-438.71	-11.45	<0.0001		
PT	21.98	3.06	15.91	28.04	7.18	<0.0001***	54.49	2.76
PA	12.72	2.20	8.37	17.07	5.79	<0.0001***	36.52	2.33
PC	10.1	3.84	2.54	17.77	2.64	0.0094***	9.98	2.28
AC	57.23	19.84	17.93	96.54	2.88	0.0047***	11.32	2.00

VIF: Factor de inflación de la varianza; E.E: error estándar de la media; LI: límites inferiores; LS: límites superiores

### ANEXO 8: Coeficiente de correlación de Pearson entre características biométricas

VARIABLE 1	VARIABLE 2	N	CUYES (Hembra + Macho)		
			Pearson	P- Valor	Nivel sig.
PCO	PCO	120	1,00	< 0,001***	S
PCO	PT	120	0,86	< 0,001***	S
PCO	PA	120	0,81	< 0,001***	S
PCO	PC	120	0,75	< 0,001***	S
PCO	LC	120	0,44	< 0,001***	S
PCO	AC	120	0,72	< 0,001***	S
PT	PA	120	0,70	< 0,001***	S



PT	PC	120	0,70	< 0,001***	S
PT	LC	120	0,41	< 0,001***	S
PT	AC	120	0,67	< 0,001***	S
PA	PC	120	0,67	< 0,001***	S
PA	LC	120	0,43	< 0,001***	S
PA	AC	120	0,61	< 0,001***	S
PC	LC	120	0,35	< 0,001***	S
PC	AC	120	0,59	< 0,001***	S
LC	AC	120	0,52	< 0,001***	S

PCO: peso corporal; PT: perímetro torácico; PA: perímetro abdominal; PC: perímetro del cuello; LC: largo de la cabeza; AC: ancho de la cabeza; S: Significativo.

#### ANEXO 9: Datos de evaluación de Pesos y edades de cuyes

Nº	EDAD (Días)	PT (cm.)	PA (cm.)	PC (cm.)	LC (cm.)	AC (cm.)	PESO (g.)	Predicción (g.)	Residuos (g.)
1	20	13.6	16	10.89	5.25	3.16	316	263.374	52.626
2	20	13	15.56	10.2	5.16	3.05	228	231.287	-3.287
3	24	16.5	17.05	11.3	5.71	3.4	398	358.365	39.635
4	24	15	18	11	5.63	3.25	356	325.849	30.151
5	23	16	20	13.5	5.86	3.02	446	385.496	60.504
6	23	16.3	20	13.8	5.3	3.61	446	428.905	17.095
7	22	15	19	12	5.5	3.33	338	353.305	-15.305
8	22	14.5	17.08	11.5	5.5	3.35	344	313.961	30.039
9	22	13.6	21.1	12.6	5.51	3.06	288	339.888	-51.888
10	22	13	19.5	11.9	5.36	3.14	290	303.819	-13.819



<b>N°</b>	<b>EDAD</b> (Días)	<b>PT</b> (cm.)	<b>PA</b> (cm.)	<b>PC</b> (cm.)	<b>LC</b> (cm.)	<b>AC</b> (cm.)	<b>PESO</b> (g.)	<b>Predicción</b> (g.)	<b>Residuos</b> (g.)
11	22	13.6	18	12.5	5.39	3.12	275	302.878	-27.878
12	22	16.2	22.3	12.9	5.33	3.72	472	453.113	18.887
13	21	14.8	18.8	10.2	5.25	3.24	330	322.929	7.071
14	21	13.6	17.9	10.4	5.3	3.58	308	306.601	1.399
15	20	14.5	20.4	11.6	5.56	3.21	316	349.191	-33.191
16	21	14.4	17.5	10.4	5.3	3.07	292	289.906	2.094
17	21	16	19.4	12.9	5.87	3.3	434	387.795	46.205
18	21	15.3	15.5	12.7	5.71	3.49	448	331.65	116.35
19	21	16.5	19.8	10.4	5.68	3.28	384	377.331	6.669
20	21	16.5	19.8	11.5	5.87	3.56	402	404.53	-2.53
21	21	13.2	15.3	10.5	5.26	3.01	242	233.133	8.867
22	21	14.6	19.3	12.1	5.67	3.36	370	351.062	18.938
23	21	14.6	18.6	10	5.65	3.13	324	307.663	16.337
24	21	14.3	18.4	11	5.93	3.18	312	311.546	0.454
25	21	11.2	17.2	10.9	5.09	3.05	240	219.697	20.303
26	21	12.9	18.6	11.4	5.17	3.19	310	287.957	22.043
27	21	14.9	21.6	12.2	5.83	3.56	442	399.371	42.629
28	21	15.4	19.8	11.7	5.64	3.49	384	378.381	5.619
29	21	15.6	21.1	11.7	5.14	3.33	400	390.153	9.847
30	21	16.5	20.1	13.6	5.57	3.39	404	419.949	-15.949
31	21	16	19.6	10.8	5.46	3.3	396	369.006	26.994
32	24	14.7	18.8	11.6	6.01	3.27	368	336.67	31.33
33	24	14.9	20.8	11.6	5.68	3.35	360	371.082	-11.082
34	24	14.1	17.1	9.9	5.87	3.21	288	281.159	6.841
35	23	14.5	15.8	10	5.85	3.33	288	281.299	6.701
36	23	16.3	19	12	5.62	3.28	364	379.014	-15.014
37	23	15	17.4	10.8	5.83	3.32	306	320.192	-14.192



<b>N°</b>	<b>EDAD</b> (Días)	<b>PT</b> (cm.)	<b>PA</b> (cm.)	<b>PC</b> (cm.)	<b>LC</b> (cm.)	<b>AC</b> (cm.)	<b>PESO</b> (g.)	<b>Predicción</b> (g.)	<b>Residuos</b> (g.)
38	23	13.8	15.3	10.6	5.53	3.21	226	258.783	-32.783
39	23	13.8	16	10.4	5.78	3.06	240	257.069	-17.069
40	23	12.8	13.9	9.8	5.58	3.01	196	199.425	-3.425
41	23	13.1	18.3	9.8	5.36	3.15	270	269.994	0.006
42	23	14.9	17.9	11.6	6.02	3.75	364	357.091	6.909
43	23	14.07	18.05	11.5	5.79	3.52	346	326.578	19.422
44	23	14.8	20.7	12.4	5.89	3.55	364	387.186	-23.186
45	23	14.3	17.2	12.8	5.56	3.45	308	330.021	-22.021
46	23	15.9	20.4	11.9	6.23	3.64	398	407.617	-9.617
47	22	15.3	18.7	11.2	5.84	3.55	342	360.547	-18.547
48	22	14.6	18.4	10.8	5.67	3.24	336	319.541	16.459
49	22	15.8	19.2	12.9	6.13	3.56	410	395.737	14.263
50	22	13.4	14.3	10.2	5.62	2.95	230	218.329	11.671
51	21	15.8	16.8	11.3	5.99	3.27	278	332.36	-54.36
52	21	14.7	16.4	12.8	5.79	3.49	272	330.927	-58.927
53	23	13.7	16.1	11	5.85	3	246	258.804	-12.804
54	23	12.6	15.2	10.9	5.54	3.19	228	233.041	-5.041
55	23	12.4	17.8	9.8	5.81	3.4	248	262.559	-14.559
56	23	14.3	18.1	12.1	5.59	3.39	272	330.923	-58.923
57	23	14.5	21.2	11.6	6.26	3.38	366	369.096	-3.096
58	25	13.1	16.5	10.2	5.54	3.21	220	254.598	-34.598
59	25	12.8	15.2	10.6	5.37	3.2	178	234.961	-56.961
60	25	11.9	14.6	10.9	5.4	3.15	204	207.736	-3.736
61	22	12.7	16.9	10.9	5.33	3.05	220	248.848	-28.848
62	22	12.2	16	9.1	5.34	3.1	218	210.989	7.011
63	22	13.8	16.2	10.7	5.91	3.42	276	283.264	-7.264
64	22	14.6	15.9	11.4	5.79	3.55	286	311.582	-25.582



<b>N°</b>	<b>EDAD</b> (Días)	<b>PT</b> (cm.)	<b>PA</b> (cm.)	<b>PC</b> (cm.)	<b>LC</b> (cm.)	<b>AC</b> (cm.)	<b>PESO</b> (g.)	<b>Predicción</b> (g.)	<b>Residuos</b> (g.)
65	21	14.1	16.3	11.4	5.55	3.31	234	291.945	-57.945
66	21	13.1	16.3	10.6	5.53	3.09	200	249.249	-49.249
67	21	14.2	17.4	10.5	5.27	3.31	320	298.991	21.009
68	21	13.5	16.2	10.9	5.2	3.21	246	266.684	-20.684
69	21	10.1	13.6	9.1	5.15	2.97	162	126.871	35.129
70	21	13.2	13.9	8.8	5.47	3.21	178	209.505	-31.505
71	21	14.6	18.9	12.2	5.84	3.36	304	346.991	-42.991
72	21	13.6	15.8	9.4	5.56	3.14	216	244.55	-28.55
73	21	11	14.8	9.2	5.19	3.07	174	168.652	5.348
74	21	12.5	15.4	10.3	5.25	3.04	194	218.707	-24.707
75	19	14.2	17.1	11.2	5.04	3.42	308	308.581	-0.581
76	24	11.3	15.6	9.2	5.32	3.28	182	197.439	-15.439
77	24	13.3	19.1	11.5	5.75	3.02	296	294.393	1.607
78	24	12.6	15.7	9.2	5.75	3.2	244	222.703	21.297
79	24	12.3	16.4	11.3	5.69	3.19	270	245.773	24.227
80	21	12.1	15.8	10.1	5.41	2.96	198	208.393	-10.393
81	21	12.5	17.3	10.5	5.64	3.03	252	244.332	7.668
82	21	11.8	16.7	10.9	5.63	3.08	248	228.241	19.759
83	21	11.1	14.9	9.4	5.13	3.03	178	171.864	6.136
84	23	11.3	13.7	8.9	5.32	2.88	144	147.333	-3.333
85	23	11.7	15.8	9.3	5.29	2.92	184	189.186	-5.186
86	23	12.1	16.2	10.4	5.3	2.93	202	214.811	-12.811
87	23	12	15.8	10.7	5.33	2.98	198	213.435	-15.435
88	21	12.1	17.4	10.5	5.82	3.14	232	243.108	-11.108
89	21	16.3	22.1	11.7	6.38	3.56	468	431.42	36.58
90	22	12	16.3	11.4	5.77	3.12	246	234.918	11.082
91	22	12.7	15.6	11.1	5.61	3.17	242	241.213	0.787



<b>N°</b>	<b>EDAD</b> (Días)	<b>PT</b> (cm.)	<b>PA</b> (cm.)	<b>PC</b> (cm.)	<b>LC</b> (cm.)	<b>AC</b> (cm.)	<b>PESO</b> (g.)	<b>Predicción</b> (g.)	<b>Residuos</b> (g.)
92	22	11.7	16.1	11.4	5.8	3.27	252	234.366	17.634
93	22	11.9	15.8	9.8	5.73	3.17	218	212.969	5.031
94	19	11.9	15.6	11.4	5.52	3.16	246	226.106	19.894
95	19	12.3	16	10.4	5.63	3.01	232	221.241	10.759
96	21	14.6	20.3	12.4	6.18	3.79	458	391.439	66.561
97	21	13.6	19.3	11	5.94	3.36	324	317.911	6.089
98	19	11	15	9.6	5.38	3.02	178	172.397	5.603
99	19	12.3	17.3	10.4	5.64	3.3	238	254.373	-16.373
100	19	12.2	16.3	10.4	5.65	3.08	214	226.865	-12.865
101	22	13.5	17	10.9	5.55	3.31	248	282.582	-34.582
102	22	14.8	17.3	10.8	5.53	3.28	270	312.236	-42.236
103	22	11.8	15.8	9.4	5.62	3.11	188	203.274	-15.274
104	22	12.6	18.3	10.2	5.7	3.13	184	261.924	-77.924
105	22	12.1	17.3	10.2	5.8	3.24	260	244.512	15.488
106	18	11.2	16.3	8.4	5.57	3.17	198	189.722	8.278
107	18	11.3	16.2	9.5	5.59	3.08	218	196.671	21.329
108	22	12.1	18.2	10.8	5.9	3.33	296	267.205	28.795
109	22	12.8	17.9	11.1	5.95	3.48	308	290.406	17.594
110	22	13.1	17.4	10.5	5.88	3.3	268	274.243	-6.243
111	22	12.8	17.3	10.2	5.92	3.27	158	261.613	-103.613
112	23	12.2	16	10.9	5.41	3.15	222	232.135	-10.135
113	23	12.9	17.5	10.2	5.6	3.24	264	264.638	-0.638
114	23	13.8	19.5	10	5.76	3.32	312	312.402	-0.402
115	23	11.6	16.4	9.5	5.77	3.18	232	211.532	20.468
116	23	12.5	16.6	9.7	5.84	3.12	262	232.453	29.547
117	22	12.9	17.1	10.8	5.6	2.93	260	247.903	12.097
118	22	12.6	16.4	10.1	5.49	3.07	240	233.308	6.692



<b>N°</b>	<b>EDAD</b> (Días)	<b>PT</b> (cm.)	<b>PA</b> (cm.)	<b>PC</b> (cm.)	<b>LC</b> (cm.)	<b>AC</b> (cm.)	<b>PESO</b> (g.)	<b>Predicción</b> (g.)	<b>Residuos</b> (g.)
119	22	11.2	13	9.1	5.32	2.94	212	141.697	70.303
120	22	9.6	12.2	7.4	4.69	2.51	126	54.479	71.521
<b>TOTAL</b>		<b>1622.47</b>	<b>2077.9</b>	<b>1301.3</b>	<b>671.9</b>	<b>388.0</b>	<b>33857</b>	<b>33857.003</b>	<b>-0.003</b>
<b>PROM</b>		<b>13.52</b>	<b>17.32</b>	<b>10.84</b>	<b>5.60</b>	<b>3.23</b>	<b>282.14</b>	<b>282.14</b>	<b>-2.5E-05</b>



## ANEXO 10: Requerimiento de nutrientes por 1kg de dieta

Requerimiento inmediato			Vitamina Liposolubles		
Humedad :	500,00	g	Vitamina A :	6,60	mg
Materia Seca :	500,00	g	Vitamina D :	0,03	mg
Proteína Cruda :	180,00	g	Vitamina E :	26,70	mg
Fibra Bruta :	150,00	g	Vitamina K :	5,00	mg
Extracto Etéreo :	0,00	g	<b>Vitamina Hidrosolubles</b>		
Extracto Libre de Nitrógeno :	0,00	g	Biotina :	0,20	mg
Ceniza :	0,00	g	Colina :	1800,00	mg
<b>Macro minerales</b>			Acido Fólico :	6,00	mg
Calcio :	8,00	g	Niacina :	10,00	mg
Fósforo :	4,00	g	Acido Pantoténico :	20,00	mg
Magnesio :	1,00	g	Riboflavina :	3,00	mg
Potasio :	5,00	g	Tiamina :	2,00	mg
Sodio :	0,50	g	Vitamina B6 :	3,00	mg
Cloro :	0,50	g	Vitamina B12 :	0,00	mg
<b>Microminerales</b>			<b>Requerimiento Energético</b>		
Cobalto :	0,00	g	Energía Digestible :	3200,00	kcal
Cobre :	0,00	g	Energía Metabolizable :	0,00	kcal
Iodo :	0,00	g	Energía Neta :	0,00	kcal
Hierro :	0,00	g	Energía Digestible Aparente :	0,00	kcal
Manganeso :	0,00	g	Energía Metabolizable Aparente :	0,00	kcal
Selenio :	0,00	g			
Zinc :	0,00	g			
<b>Aminoácidos</b>			<b>Otros Nutrimientos</b>		
Arginina :	12,00	g	Ac. Linoleico :	0,00	%
Glicina :	0,00	g	Azufre :	0,00	g
Histidina :	3,60	g	Xantofilas :	0,00	mg
Isoleucina :	6,00	g	Antioxidante :	0,00	mg
Leucina :	10,80	g	Metionina + Cistina :	0,00	%
Lisina :	8,40	g	Ac. Araquidónico :	0,00	%
Metionina :	6,00	g	P.D. Perros :	0,00	g
Cistina :	0,00	g	Ac. Ascórbico :	200,00	mg
Fenilalanina :	10,80	g	Globulina :	0,00	%
Tirosina :	0,00	g			
Treonina :	6,00	g			
Triptófano :	1,80	g			
Valina :	8,40	g			

Fuente: Adaptado de NRC, 1995

### ANEXO 11: Alojamiento de hembras reproductoras preñadas



### ANEXO 12: Pesaje de cuyes hembra y macho recién destetados



**ANEXO 13:** Medida biométrica de perímetro torácico en cuyes.



**ANEXO 14:** Medida biométrica de perímetro abdominal en cuyes.



**ANEXO 15:** Medida biométrica de perímetro del cuello en cuyes.



**ANEXO 16:** Medida biométrica de largo de la cabeza en cuyes



### ANEXO 17: Medida biométrica de ancho de cabeza en cuyes



### ANEXO 18: Cuyes destetados clasificados según el sexo "machos y hembras"



### ANEXO 19: Aretado de cuyes recién nacidos



### ANEXO 20: Evaluación biométrica en cuyes





## ANEXO 21: Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo DENNIS QUISPE CONDORI  
identificado con DNI 71956943 en mi condición de egresado de:

**Escuela Profesional**,  **Programa de Segunda Especialidad**,  **Programa de Maestría o Doctorado**  
INGENIERÍA AGRONÓMICA

informo que he elaborado el/la  **Tesis** o  **Trabajo de Investigación** denominada:

EVALUACIÓN BIOMÉTRICA EN CUYES EN ETAPA DE DESTETE EN LA RAZA PERÚ EN LA E.E. INIA ILLPA-PUNO

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 9 de enero del 2024



FIRMA (obligatoria)



Huella



## ANEXO 22: Autorización para el repositorio de tesis en el repositorio institucional



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo DENNIS QUISPE CONDORI,  
identificado con DNI 71956943 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA AGRONÓMICA

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“EVALUACIÓN BIOMÉTRICA EN CUYES EN ETAPA DE DESTETE EN LA RAZA PERÚ EN LA E.E. INIA ILLPA-PUNO”

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 9 de enero del 2024

  
FIRMA (obligatoria)

