

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



TESIS:

**Crecimiento de cuyes mejorados hembras alimentados con concentrado
comercial y local, Tamburco, 2581msnm, Abancay**

Para optar el grado académico de:

**MAESTRO EN CIENCIAS, MENCIÓN EN
SALUD Y PRODUCCIÓN ANIMAL**

PRESENTADO POR:

Bach. Martin Equicio PINEDA SERRUTO

ASESOR:

Dr. Felipe ESCOBAR RAMÍREZ

AYACUCHO - PERÚ

2024

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE DE TABLAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
DEDICATORIA	IX
AGRADECIMIENTO	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
I. Introducción	13
1.1. Objetivo general:	13
1.2. Objetivos específicos:	14
1.3. Hipótesis:.....	14
1.4. Variables e indicadores	15
II. Marco Teórico	16
2.1 Antecedentes	16
2.1.1 Internacional	16
2.1.2 Nacional	16
2.1.3 Local	20
2.2 El cuy mejorado	20
2.3 Características fenotípicas.....	21
2.4 Manejo.....	21
2.5 Factores climáticos.....	22
2.6 Crecimiento corporal del cuy	23
2.6.1 Peso vivo corporal del cuy	23
2.6.2 Carácter morfoestructural: zoometría – morfometría	24

2.6.3	Caracteres zoométricos	24
2.7	Alimentación del cuy	28
2.7.1	Requerimientos nutricionales.....	28
2.7.2	Agua.....	30
2.7.3	Grano o semilla de haba seca como insumo nutricional.....	30
2.7.4	Concentrados comerciales	31
2.7.5	Formulación de raciones balanceadas.....	32
2.8	Marco conceptual	32
III.	Materiales y Métodos	34
3.1	Ubicación	34
3.2	Duración del experimento.	34
3.3	Método	34
3.4	Muestra.-	35
3.5	Alimento.-	37
3.6	Materiales, equipos e instrumentos	40
3.7	Jaulas y ambiente físico.....	40
3.8	Técnicas de procedimiento y análisis de datos.....	41
3.8.1.	Técnica.....	41
3.8.2.	Registro de pesos vivos.....	41
3.8.3.	Toma de medidas zoométricas.....	41
3.8.4.	Registro de los factores climáticos	42
3.9	Diseño estadístico.....	43
IV.	Resultados y Discusión	45
4.1	Medidas de crecimiento corporal de cuyes mejorados hembras y comparaciones según tipo de ración balanceada.....	45

4.1.1	Peso vivo (PV)	45
4.1.2	Largo corporal (LCO)	48
4.1.3	Ancho de tórax (ATO)	50
4.1.4	Perímetro torácico (PTO)	52
4.1.5	Perímetro abdominal (PAB)	55
4.1.6	Largo de cabeza (LCA)	57
4.1.7	Ancho de cabeza (ACA)	59
4.1.8	Altura a la cruz (ACR)	60
4.2	Correlación de variables meteorológicas de temperatura ambiental y humedad relativa con el crecimiento corporal en peso vivo de cuyes mejorados hembras.....	65
4.2.1.	Temperatura ambiental (T°) y peso vivo	65
4.2.2.	Humedad relativa (H%) y peso vivo.....	67
V.	Conclusiones	69
VI.	Recomendaciones	70
VII.	Referencias Bibliográficas	71
ANEXOS		80

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 <i>Climas Aparentes para la Crianza de Cuyes</i>	22
Tabla 2 <i>Medidas Zoométricas, Fundamentos Anatómicos e Instrumentos Utilizados para la Medición del Cuy Mejorado</i>	27
Tabla 3 <i>Requerimientos Nutricionales Estimados para el Crecimiento de Cuyes</i>	29
Tabla 4 <i>Requerimientos Nutricionales para Cuyes por Etapas Productivas</i>	29
Tabla 5 <i>Distribución de los Tratamientos y de las Unidades de Análisis en el Estudio</i>	37
Tabla 6 <i>Mezcla Alimenticia del Concentrado Local (CL) Utilizado en el Estudio</i>	38
Tabla 7 <i>Contenido Nutricional del Concentrado Local del Estudio</i>	38
Tabla 8 <i>Contenido Nutricional o Análisis Químico del Concentrado Comercial (CC)</i>	39
Tabla 9 <i>Medidas del Peso Vivo Corporal (g) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras</i>	45
Tabla 10 <i>Medidas del Largo Corporal (cm) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras</i>	48
Tabla 11 <i>Medidas del Ancho de Tórax (cm) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras</i>	50
Tabla 12 <i>Medidas del Perímetro Torácico (cm) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras</i>	52
Tabla 13 <i>Medidas del Perímetro Abdominal (cm) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras</i>	55
Tabla 14 <i>Medidas del Largo de Cabeza (cm) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras</i>	57
Tabla 15 <i>Medidas del Ancho de Cabeza (cm) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras</i>	59

Tabla 16 <i>Medidas de la Altura a la Cruz (cm) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras</i>	62
Tabla 17 <i>Coeficiente de Correlación de Pearson (r) entre Peso Vivo (g) de Cuyes Mejorados Hembras según Edad y Temperatura Ambiental (°C)</i>	666
Tabla 18 <i>Coeficiente de Correlación de Pearson (r) entre el Peso Vivo (g) de Cuyes Mejorados Hembras según Edad y la Humedad Ambiental Relativa (H%)</i>	68
Tabla 19 <i>Salidas del programa Stata 14,0 para pesos vivo de cuyes mejorados hembras de los grupos experimental, CL (1) y testigo, CC (2).</i>	93
Tabla 20 <i>Salidas del programa Stata 14,0 para la prueba de Shapiro – Wilk para el supuesto de normalidad de datos de peso vivo (PV), Temperatura (T) y humedad (H), según edades de cuyes mejorados hembras</i>	99
Tabla 21 <i>Salida del programa Stata 14,0 para la correlación entre peso vivo (g) y temperatura ambiental (°C), según edades de cuyes mejorados hembras</i>	99
Tabla 22 <i>Salida del programa Stata 14,0 para la correlación entre peso vivo (g) y porcentaje de humedad (H%) en el ambiente, según edades de cuyes mejorados hembras</i>	99

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 <i>Regiones corporales del cuy para el registro de medidas zoométricas</i>	25
Figura 2 <i>Comportamiento del peso vivo promedio durante el tiempo de evaluación en cuyes mejorados hembras</i>	47
Figura 3 <i>Correlación entre el peso vivo (g) de cuyes mejorados hembras y la condición meteorológica de temperatura ambiental (°C)</i>	65
Figura 4 <i>Correlación entre el peso vivo (g) de cuyes mejorados hembras y la condición meteorológica de humedad ambiental relativa (H%)</i>	67
Figura 5 <i>Tanque de agua levadizo</i>	81
Figura 6 <i>Bebedero tipo chupón</i>	81
Figura 7 <i>Jaula enmallada de tres pisos</i>	82
Figura 8 <i>Concentrado local</i>	82
Figura 9 <i>Balanza gramera para pesado de ración</i>	83
Figura 10 <i>Balanza de mano para pesado de forraje</i>	83
Figura 11 <i>Baterías de jaulas con las unidades experimentales del grupo experimental (CL) y el grupo control (CC)</i>	84
Figura 12 <i>Cuyes identificados con aretes de aluminio y malla forrajera</i>	84
Figura 13 <i>Cuyes a los 60 días de edad</i>	85
Figura 14 <i>Ubicación del módulo tecnificado de crianza cuyes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAMBA y paisaje del distrito de Tamburco</i>	85
Figura 15 <i>Arpillera para protección del viento</i>	86
Figura 16 <i>Pesado de cuy en balanza de precisión</i>	86

Figura 17 <i>Medición del largo del cuerpo del cuy de 75 días de edad con el bastón zoométrico</i>	87
Figura 18 <i>Medición del largo del cuerpo del cuy de 30 días de edad utilizando la regla Vernier</i>	87
Figura 19 <i>Ancho de tórax utilizando regla Vernier</i>	88
Figura 20 <i>Perímetro torácico utilizando cinta métrica</i>	88
Figura 21 <i>Perímetro abdominal utilizando cinta métrica</i>	89
Figura 22 <i>Largo de cabeza</i>	89
Figura 23 <i>Ancho de cabeza utilizando la regla Vernier</i>	90
Figura 24 <i>Altura a la cruz utilizando el bastón zoométrico o tallímetro</i>	90
Figura 25 <i>Regla Vernier</i>	91
Figura 26 <i>Bastón zoométrico o tallímetro</i>	91
Figura 27 <i>Cinta métrica flexible</i>	92

DEDICATORIA

Al poder superior Yahvé, a mis familiares: bisabuelos Nicolas,
Ismael, Avelina y Guadalupe, abuelos Andrés Avelino, Pedro
Gregorio, Sabina y Brindis, a mis padres Juan De la Cruz
Alberto y Julia Sofía Asunción, hermanos María Rosario,
Pedro Alberto, Julio Rogelio, Bona Brindis Martina, Juana,
Gladys Jesús y Lourdes Julia y a mis sobrinos Juan José
Harlin, Anyela Guadalupe, Betina, Juan de Dios Andrés,
Miguel, Silvina, Gonzalo, Flavia, Rafael, Sofía, Octavio,
Antonio, José y Rubí.

AGRADECIMIENTO

A los colegas y estudiantes de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, y a la plana docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, UNSCH, así como a los docentes de la Maestría en Ciencias Agropecuarias, mención en Salud y Producción Animal por su apoyo y estímulo para concluir esta investigación.

Al Dr. Felipe Escobar Ramírez, por su acertado asesoramiento.

A los colegas y estudiantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, UNAMBA, que colaboraron con este trabajo de investigación en particular al Dr. Klevert Jairshiño Gómez Arteta, Dr. Aldo Alim Valderrama Pomé, Dra. Sebastiana Virginia Bernilla De la Cruz, MVZ. Javier Cceñua Ancco, MVZ. Edwar Juvenal Flores Tinta y MVZ. Fany Callonza Ticona.

RESUMEN

En el distrito de Tamburco a 2581 msnm, provincia de Abancay, región Apurímac, se evaluó el crecimiento de cuyes mejorados hembras en recría, desde las dos hasta las diez semanas de edad, para ello se realizaron mediciones cada quince días del peso vivo (PV) y los caracteres zoométricos de largo corporal (LCO), ancho del tórax (ATO), perímetro torácico (PTO), perímetro abdominal (PAB), largo de cabeza (LCA), ancho de cabeza (ACA) y altura a la cruz (ACR), comparando el valor promedio de cada una de estas variables entre dos grupos de cuyes alimentados con dietas balanceadas isonutritivas, un concentrado local (CL, grupo experimental) que incluía la semilla de haba (*Vicia faba*), y un concentrado comercial (CC, grupo testigo), asimismo, se correlacionó el peso vivo con factores meteorológicos de temperatura del aire y humedad relativa. Se utilizaron 36 cuyes destetados de 15 ± 2 días de edad, divididos homogéneamente, alcanzando a los 75 días de edad valores de PV:

838,0 $\pm$ 110,6 g (CL) y 866,0 $\pm$ 118,4 g (CC); LCO: 17,7 $\pm$ 0,9 cm (CL) y 18,5 $\pm$ 1,3 cm (CC); ATO: 5,1 $\pm$ 0,5 cm (CL) y 5,0 $\pm$ 0,4 cm (CC); PTO: 20,2 $\pm$ 1,6 cm (CL) y 20,0 $\pm$ 1,1 cm (CC); PAB: 26,8 $\pm$ 1,6 cm (CL) y 27,2 $\pm$ 2,2 cm (CC); LCA: 7,0 $\pm$ 0,3 cm (CL) y 7,1 $\pm$ 0,4 cm (CC); ACA: 3,4 $\pm$ 0,2 cm (CL) y 3,4 $\pm$ 0,2 cm (CC) y ACR: 6,7 $\pm$ 0,6 cm (CL) y 6,7 $\pm$ 0,5 cm (CC); no encontrándose a la prueba t de Student diferencias estadísticas ($p > 0,05$) para ninguna de las variables estudiadas entre ambos tratamientos (CL y CC), a la prueba de correlación rho de Spearman las condiciones meteorológicas de la zona de estudio fueron independientes del peso vivo ($p > 0,05$). Se concluye que, las medidas obtenidas de peso vivo y caracteres zoométricos corresponden a la morfoestructura de cuyes mejorados hembras en recría, los tratamientos CL y CC no mostraron diferencias para las variables evaluadas, al mismo tiempo, el clima de la zona se mostró aparente para la crianza de cuyes.

Palabras clave: Leguminosas – grano, balanceado, cobayo, crecimiento, caracterización – morfoestructural

ABSTRACT

In the district of Tamburco at 2581 m.a.s.l., province of Abancay, Apurimac region, the growth of improved female guinea pigs in rearing was evaluated from two to ten weeks of age. For this purpose, measurements were taken every fifteen days of live weight (BW) and the zoomometric traits of body length (BW), thorax width (WTH), thoracic perimeter (TP), abdominal perimeter (AP), head length (HL), head width (HW) and height at the withers (HWH), comparing the average value of each of these variables between two groups of guinea pigs fed with isonutritious balanced diets, a local concentrate (CL, experimental group) that included fava bean (*Vicia faba*) seed, and a commercial concentrate (CC, control group), and correlating live weight with meteorological factors of air temperature and relative humidity. Thirty-six weaned guinea pigs of 15 ± 2 days of age were used, divided homogeneously, reaching at 75 days of age values of PV: 838.0 ± 110.6 g (CL) and 866.0 ± 118.4 g (CC); LCO: 17.7 ± 0.9 cm (CL) and 18.5 ± 1.3 cm (CC); ATO: 5.1 ± 0.5 cm (CL) and 5.0 ± 0.4 cm (CC); PTO: 20.2 ± 1.6 cm (CL) and 20.0 ± 1.1 cm (CC); PAB: 26.8 ± 1.6 cm (CL) and 27.2 ± 2.2 cm (CC); LCA: 7.0 ± 0.3 cm (CL) and 7.1 ± 0.4 cm (CC); ACA: 3.4 ± 0.2 cm (CL) and 3.4 ± 0.2 cm (CC) and ACR: 6.7 ± 0.6 cm (CL) and 6.7 ± 0.5 cm (CC); no statistical differences ($p > 0.05$) were found in the Student's t-test for any of the variables studied between both treatments (CL and CC); in the Spearman's rho correlation test, the meteorological conditions of the study area were independent of live weight ($p > 0.05$). It is concluded that the measurements obtained for live weight and zoomometric characters correspond to the morphostructure of improved female guinea pigs in rearing, the CL and CC treatments did not show differences for the variables evaluated, at the same time, the climate of the area was apparent for guinea pig rearing.

Key words: Legumes - grain, balanced, guinea pig, growth, morpho-structural characterization

I. Introducción

El uso de una leguminosa local de bajo costo, como el haba (*Vicia faba*), que ha sido considerada fuente proteica en la elaboración de raciones balanceadas para animales (Díaz Cárdenas, 2013), incrementaría el margen de ganancia en la producción de cuyes en beneficio de los criadores de Abancay, considerando además, que en su etapa de crecimiento el requerimiento proteico es alto (Chauca de Zaldívar, 1997) y la administración de un concentrado comercial es costoso (Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social, 2014).

Para prevenir la pérdida de recursos zoogenéticos, es de prioridad la caracterización morfoestructural de éstos recursos dentro del ambiente donde se desarrollan, ello dará lugar a su conservación al permitir reconocer las diferencias raciales con sus congéneres más cercanos (Tempelman et al., 2007), por ejemplo los cuyes mejorados frente a los no mejorados o nativos de menor tamaño respecto a ellos (Rosales-Jaramillo et al., 2021). La caracterización morfoestructural nos permite también obtener métricas corporales del cuy con fines de mejora genética (Chauca Francia de Zaldívar, 2007).

Por otro lado, la correlación de algunos factores climáticos sobre el crecimiento corporal de los cuyes servirá para evaluar su influencia en la crianza de los cuyes, considerándose para ello los factores ambientales o meteorológicos más relevantes como son la temperatura del aire y la humedad relativa.

Por tanto, esta investigación servirá a los pobladores de la región Apurímac con una cultura arraigada en la crianza de cuyes, que mediante los gobiernos regional y locales promuevan la cría tecnificada de cuyes mejorados cuidando su genética para potenciar su productividad, considerando el incremento de su demanda como fuente proteica en la alimentación humana, estudio que evalúa el peso vivo y algunos caracteres zoométricos en cuyes mejorados hembras en periodo de recría, es decir, del destete a la madurez sexual (2-12

semanas de edad) en un sistema de crianza en jaulas. Por lo que, esta investigación da respuesta a la siguiente interrogante: ¿En qué medida ocurre el crecimiento corporal y de los caracteres morfométricos de cuyes mejorados hembras alimentadas con un concentrado comercial vs. un concentrado local del destete a la madurez sexual (2-10 semanas de edad), considerando factores climáticos del distrito de Tamburco, Abancay?

1.1. Objetivo general:

Evaluar los caracteres zoométricos durante el crecimiento corporal de cuyes mejorados hembras en etapa de recría con dos raciones balanceadas bajo las condiciones meteorológicas del distrito de Tamburco, Abancay, Apurímac.

1.2. Objetivos específicos:

1. Determinar el peso vivo, largo corporal, ancho de tórax, perímetro torácico, perímetro abdominal, ancho de cabeza, largo de cabeza y altura a la cruz en cuyes mejorados hembras, del destete a la madurez sexual.
2. Comparar los caracteres zoométricos y el crecimiento corporal en peso vivo de cuyes mejorados hembras alimentadas con un concentrado balanceado local versus cuyes mejorados hembras alimentadas con un concentrado balanceado comercial.
3. Correlacionar los factores meteorológicos de temperatura ambiental y humedad relativa con el peso vivo de cuyes mejorados hembras.

1.3. Hipótesis:

H₁: Son diferentes el peso vivo y los caracteres zoométricos de cuyes hembras del destete a la madurez sexual, alimentados con concentrado local vs. un concentrado comercial, bajo determinadas condiciones meteorológicas.

H₂: Existe relación entre el incremento del peso vivo de cuyes con la temperatura ambiental o la humedad relativa del ambiente.

1.4. Variables e indicadores

Variables independientes

1. Alimento balanceado concentrado

Indicadores:

- Tipo de ración balanceada:

- Concentrado local (CL)
- Concentrado comercial (CC)

Variable dependiente

1. Crecimiento corporal

Indicadores.-

- Peso vivo
- Largo corporal
- Ancho de tórax
- Perímetro torácico
- Perímetro abdominal
- Largo de cabeza
- Ancho de cabeza
- Altura a la cruz

Otras variables no controlables a considerar:

1. Factores meteorológicos

Indicadores.-

- T° del aire en grados centígrados (°C)
- H° relativa en porcentaje

II. Marco Teórico

2.1 Antecedentes

2.1.1 Internacional

En el Centro experimental Uyumbicho, provincia de Pichincha, Ecuador, se obtuvieron medidas zoométricas de cuyes hembras a los 15, 30 y 60 días de edad, para peso vivo 358,3; 568,9 y 915,2 g; ancho de tórax 29,5; 35,7 y 44,5 cm; perímetro torácico 14,4; 16,6 y 20,2 cm; largo corporal 21,8; 25,0 y 28,8 cm, respectivamente (Cayo Llumiluisa, 2021).

En Tumbaco, Pichincha, Ecuador a una altitud de 2460 m, se evaluó el peso vivo y longitud corporal de cuyes mejorados en recría, suplementados con levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) encontrando para hembras al destete pesos vivo entre 278,0 y 369,5 g y longitudes corporales entre 18,8 y 21,7 cm (Castro Muñoz et al., 2016).

En el Centro MEJOCUY de la Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia se caracterizó al cuy nativo boliviano, reportando medidas zoométricas de cuyes hembras de 65 días de edad, alcanzando una altura a la cruz de $3,759 \pm 0,079$ cm (Rivas Valencia & Rico Numbela, 2015).

2.1.2 Nacional

El Instituto Nacional de Innovación Agraria, INIA, que generó las distintas razas conocidas de cuyes mejorados genéticamente, para el caso de cuyes Raza Perú declarada el año 2004, señala que al destete (14 días) el peso vivo promedio en machos es de 335,0 g y a las 8 semanas 1046,0 g con un incremento en 6 semanas de 711,0 g, así mismo, respecto a las medidas zoométricas halladas, los machos parrilleros alcanzan los 24,7 cm de largo corporal y las hembras de saca 26,7 cm, mientras que, para hembras de raza Andino de 3 meses de edad, el perímetro abdominal y ancho de cabeza fueron de 27,7 y 5,3 cm; para machos parrilleros de 2 meses fue de 27,3 y 5,5 cm (Chauca Francia & Muscari Greco, 2018), en

tanto, las cuyes de saca con 1,8 kg de peso vivo poseen un perímetro abdominal de 38,5 cm (Chauca Francia et al., 2005). En la Estación Experimental Agraria del INIA, Cajamarca, las medidas zoométricas de altura a la grupa y altura al lomo para cuyes de la línea Inka hembras en recría con 700,0 g de peso vivo, fueron de 6,0 y 5,0 cm (Florian Alcántara, 2022).

En un estudio zoométrico de cuyes tipo I de la comunidad campesina de Hillcapata, Cusco se halló para cuyes con nariz pronunciada y ojos rojos a la edad de 90 días un largo de cabeza de 7,1 cm, ancho de cabeza 4,3 cm, largo corporal 25,0 cm, mientras que los cuyes de nariz corta y ojos negros a esa edad tuvieron superioridad en peso vivo con 757,8 g y perímetro torácico 18,3 cm (Hanco López, 2011), en otra investigación basada en outcrossing y mérito genético de cuyes mejorados en el valle de Condebamba, Cajamarca, se encontraron medidas para cuyes machos de 2 semanas de edad para pesos vivos y perímetro torácico de 288,1 g a 352,1 g y de 14,7 cm a 14,9 cm, respectivamente, mientras que a los 70 días de edad las medidas de peso vivo, perímetro torácico y longitud corporal fueron de 1107,7 g a 1285,5 g; 22,9 cm a 24,9 cm y 33,1 cm a 36,3 cm, respectivamente (Mantilla et al., 2022).

Se determinaron algunas medidas zoométricas en cuyes hembras del genotipo Cieneguilla, Lima reportando que a los 30, 60 y 90 días de edad los pesos vivos fueron de 433,0; 800,7 y 958,9 g, el ancho de cabeza fue de 3,7; 4,0 y 4,2 cm, y el perímetro torácico (cm) de 14,6; 16,4 y 17,7; respectivamente (Rubio Arias, 2018), de otra parte, en Laredo, Trujillo para cuyes gazapos destetados hembras de 2 semanas de edad de la línea Perú el peso vivo promedio fue de 255,2 g y las medidas zoométricas de largo corporal y perímetro torácico fueron de 15,5 y 12,7 cm (Trujillo Cruzado, 2019). En el caso de cuyes mejorados hembras del valle de Condebamba, Cajamarca de aproximadamente tres meses de edad se halló una altura a la cruz promedio de 10,9 cm (10,4 a 11,5 cm) (Huingo Briones, 2018), en

tanto, cuyes machos mejorados de Alto Trujillo, Trujillo de 4 meses de edad tuvieron $6,47 \pm 0,89$ cm (Cruz Jara, 2023).

Otro estudio halló parámetros productivos en cuyes mejorados hembras de las líneas Inka y Wanka para peso vivo promedio al destete de 217,4 g y 231,3 g (Aliaga Rodríguez et al., 2009), asimismo, cuyes mejorados hembras de la línea Mantaro pesaron $282,2 \pm 41,0$ g con una longitud corporal de $16,0 \pm 1,5$ cm; en tanto, a las 4 y 8 semanas los perímetros torácicos fueron de $15,2 \pm 1,1$ y $17,2 \pm 1,1$ cm, los perímetros abdominales $18,3 \pm 1,7$ y $23,0 \pm 1,6$ cm, los anchos de tórax $4,1 \pm 0,7$ y $5,3 \pm 1,4$ cm, y los anchos de cabeza $2,1 \pm 0,1$ y $4,1 \pm 0,4$ cm (Navarro Quispe, 2016), recientemente se reportaron en cuyes de las líneas Saños y Mantaro pesos vivos promedio de $289,1 \pm 2,0$ g y $291,8 \pm 2,1$ g (Cruz et al., 2021), en el mismo estudio, se obtuvieron pesos vivo promedio a las 4, 8 y 13 semanas de edad para estas dos líneas de $407,6 \pm 2,4$ g y $401,3 \pm 2,9$ g; $629,9 \pm 4,4$ g y $619,1 \pm 4,5$ g; y $824,2 \pm 4,7$ g y $817,2 \pm 4,9$ g, respectivamente.

En el distrito de La Molina, Lima se usó tres raciones para cuyes que incluyeron residuo de cervecera seco (RCS), logrando balanceos con 19,9; 20,2, y 22,6 % de proteína con inclusión de 15, 30 y 45 % de RCS respectivamente, con el nivel de 15 % de RCS se obtuvo mayor ganancia de peso, siendo estadísticamente similar con el nivel de 30 % y superior al de 45 % de RCS. Las mayores ganancias de peso (711,0 g y 675,0 g) fueron logradas con niveles de 20 % de proteína (15 y 30 % de RCS) frente a la ganancia de 527,0 g lograda con 22,6 % de proteína. Por tanto concluyeron que, la baja cantidad de nutrientes del forraje obliga a proporcionar a los cuyes concentrado balanceado para satisfacer sus requerimientos (Cerna, 1997).

En el Centro Experimental La Molina, INIA, Lima, cuyes raza Perú hembras con una ración balanceada de 15,3 % de proteína, al destete, 4, 6 y 8 semanas de edad alcanzaron pesos vivos de 349,3; 478,8; 644,3 y 800,3 g respectivamente, mientras que cuyes machos al

destete pesaron 344,1 g y a las 8 semanas 850, 3 g (Chauca Francia et al., 2008) otro estudio, en Quilmaná, Cañete, Lima utilizando en cuyes machos mejorados una ración balanceada de 18 % de proteína y 3000 Kcal con torta de soya como insumo proteico, reportó un peso vivo promedio al destete de 282,0 g, alcanzando a las 10 semanas de edad los 854 g (Vignale Lake, 2010). En Ayacucho, a una altitud de 2760 m, para cuyes raza Perú machos evaluados del destete a los 21 ± 3 días hasta la 15va semana de edad, se registraron pesos vivo al destete, 5, 7 y 9 semanas de edad de 345,5 g; 549,2 g; 753,1 g y 903,6 g, habiendo recibido una alimentación a base de alfalfa fresca y concentrado comercial con 17,2 % de proteína, siendo suministrado éste último a discreción o *ad libitum* (Escobar Ramírez, 2019).

A cuyes de la línea Perú en Lambayeque, se les administró raciones balanceadas con frejol Castilla (*Vigna unguiculata* L. Walp), con diferentes niveles de inclusión, sin hallar diferencia entre tratamientos respecto a las ganancias de peso vivo, en el tratamiento con 20 % de frejol el peso vivo inicial a los 15 días de edad fue $387,6 \pm 44,1$ g, y a las 4, 6 y 8 semanas de edad los pesos fueron de $492,3 \pm 46,5$ g; $674,0 \pm 65,8$ g y $853,4 \pm 80,8$ g, respectivamente (Choez & Ravillet, 2018). También, se evaluó en el distrito de Hunter, Arequipa raciones balanceadas para cuyes hembras que incluían en la formulación 5 % de grano de haba (*Vicia faba*) observando su efecto sobre los pesos vivo al destete, 4 y 6 semanas de edad registrándose 373,7 g; 567,5 g y 762,9 g, respectivamente (Díaz Cárdenas, 2013). Asimismo, cuyes de la línea Perú machos de Pillco Marca, Huánuco, fueron alimentados con concentrados que incluían harina de haba grano a partir del mes de edad con un peso vivo inicial de 335,9 g, donde el tratamiento que incluía 15 % de este insumo dio lugar a pesos vivo a las 6, 8 y 10 semanas de edad de 499,8 g; 618,5 g y 738,5 g, respectivamente, que comparados con las otras raciones balanceadas que incluían harina de haba grano no mostraron diferencia estadística ($p > 0,05$) (Prudencio Vargas, 2018).

2.1.3 Local

Las características morfoestructurales del cuy hembra autóctono de un año de edad aproximadamente, fueron evaluadas en las provincias de Abancay y Andahuaylas, habiéndose hallado un peso vivo de 891,2 g y para las variables largo corporal, perímetro torácico, altura a la cruz, largo de cabeza y ancho de cabeza medidas de 16,7; 21,4; 8,0; 7,8 y 4,1 cm, respectivamente (Ccorahua Kari, 2022)

En el distrito de Tamburco, Abancay se midió el crecimiento de cuyes mejorados alimentados con concentrado local que contenía 16,9 % de proteína que contenía grano de haba (*Vicia faba*) como insumo proteico, además de harina de sangre de pollo, los pesos vivo promedio al destete (13 ± 2 días), 4, 6 y 8 semanas de edad fueron de 225,0 g; 333,0 g; 455,0 g y 617,0 g, respectivamente (Meléndez Flores, 2014).

2.2 El cuy mejorado

Los cuyes (*Cavia porcellus*) son mamíferos de la familia roedores y suborden caviomorfos, Konrad von Gesner en 1554 fue el primero en describirlos, fue ubicado originalmente en Latinoamérica, habiendo tomado los nombres de cobayo y conejillo de indias, en la región se le conoce como cuy, por el sonido onomatopéyico que emite y que recoge la lengua quechua como quwi. Se estima que su domesticación data de unos 1500 años a. de C., es fuente proteica en la alimentación de gran parte de los pobladores de los Andes, en otros continentes se le usa más bien como animal de laboratorio y mascota (Chauca de Zaldívar, 1997; Sañudo, 2009).

El cuy ha sido mejorado en Perú desde el año de 1970, logrando un crecimiento importante a las 8 semanas iniciando desde los 386,0 g aquel año hasta 1040,0 g en los cuyes parrilleros para el año de 1997, casi treinta años después de una continua mejora genética por selección sistemática realizada por el Instituto Nacional de Investigación Agraria, INIA (Chauca Francia de Zaldívar, 2007), habiendo logrado que los cuyes línea Perú machos

parrilleros salgan al mercado entre las 8 a 9 semanas de edad y las cuyes hembras inicien su etapa reproductiva a las 8 semanas o 56 días de edad (Chauca Francia et al., 2005).

2.3 Características fenotípicas

Los cuyes hembras a diferencia de los machos que en su mayoría son destinados a la saca, se utilizan como reproductoras, pudiendo ser servidas cuando alcanzan pesos superiores a los 542 g y no menos de 8 semanas de edad como determinó Zaldívar en 1986, sin embargo, se ha visto un mejor desempeño reproductivo cuando se inicia la reproducción cuando los cuyes machos alcanzan un peso vivo de 1100,0 g y las hembras un 34 % menos, es decir reproductoras con 693,0 g aproximadamente (Chauca de Zaldívar, 1997), por lo que importa una alimentación balanceada que permita alcanzar pesos adecuados en el menor tiempo posible, puesto que más que la edad, el peso es determinante para el primer empadre (Chauca Francia et al., 2008).

La valoración morfológica de una especie animal es una herramienta útil para el reconocimiento de la raza o de la diversidad o variabilidad observable, es un concepto técnico – científico, que considera lo heredable y el exterior o fenotipo, por lo que, la morfología es base para la diferenciación de poblaciones animales y la formación de nuevas razas (Sañudo, 2009).

2.4 Manejo

El manejo del cuy mejorado demanda de instalaciones con un espacio vital adecuado, haciendo un análisis previo de las condiciones meteorológicas de temperatura y humedad en el área elegida, disponibilidad de alimento, entre otras variables como la mano de obra especializada, la disponibilidad de reproductores de calidad y las facilidades de acceso para la comercialización (Chauca de Zaldívar, 1997).

La gestación tiene una duración de 57 a 60 días, la lactancia es de 15 días y el periodo de recría de 8 a 12 semanas, alcanzando los cuyes pesos superiores a los 800,0 g, luego serán

destinados al mercado o como reproductores, cada cuy en recría requiere u ocupa un espacio vital de 25 cm², pudiendo ser criados en jaulas o pozas (Kajjak Castañeda, 2015). La etapa de recría – engorde inicia con el destete hasta superar los 750,0 g de peso vivo pudiendo el cuy salir al mercado, este peso es alcanzado por los cuyes mejorados aproximadamente a las 9 semanas (Chauca Francia & Muscari Greco, 2018).

2.5 Factores climáticos

En la crianza de cuyes el clima es determinante para una producción rentable, debiendo observarse la humedad y la temperatura de modo que el animal no tenga estrés por una excesiva humedad o por el frío y calor fluctuantes, lo que determinará un consumo y ganancia de peso adecuados; por lo que, deberá instalarse el galpón en una zona de confort o termoneutral (Chauca de Zaldívar, 1997).

Tabla 1

Climas Aparentes para la Crianza de Cuyes

Tipo de clima	Características
Tropical	Todo el año la temperatura supera los 20°C.
Subtropical	En el transcurso del año: de 4 a 11 meses la temperatura es mayor a 20°C y de 1 a 8 meses se halla entre 10 y 20 °C.
Templado	Todos los meses del año de 10 a 20 °C.
Frío	En el transcurso del año: de 1 a 4 meses de 10 a 20 °C y de 8 a 11 meses menor a los 10 °C.
Montañoso	Presión parcial de oxígeno baja, temperatura ambiental templado-frío, baja humedad, y elevada radiación.
Oceánico	Mínima variación en el registro diario y estacional de la temperatura del ambiente, reflexión solar extrema y elevada turbulencia.

Nota. Fuente: Chauca de Zaldívar (1997).

También, debe estudiarse el efecto de la altitud y el clima en la sierra sobre los requerimientos nutricionales del cuy, pues estas variables no se mantienen constantes; es el caso del IVITA, Mantaro, Huancayo al ser contrastada con la región de la costa (Jiménez Aliaga, 2007), así un estudio comparativo de crianza de cuyes línea Perú en costa a 1400 msnm y sierra a 3820 msnm, encontró diferencias estadísticas significativa ($p < 0,05$) a favor de los cuyes criados en costa con una ganancia de peso de $10,1 \pm 1,1$ g/día frente a $8,4 \pm 0,6$ g/día para el caso de los cuyes criados en sierra (Cahui Galarza, 2019); al respecto, podríamos considerar como una excepción al valle interandino de Abancay, que mantiene un clima sin grandes cambios de temperatura y humedad a lo largo del año, de allí la denominación que se le da a la ciudad de “Eterno valle primaveral” (Peñaherrera del Aguila, 2004; Ramírez Vicencio et al., 2013).

La mejor productividad de cuyes se ha observado a temperaturas ambientales de 18 a 24°C y con humedades relativas que van de 45 % a 70 % (Caycedo Vallejo, 2000), cuyes hembras de la línea Sintética de la Estación Experimental Agraria (EEA) Moquegua, INIA, Moquegua a 1410 msnm, con un clima cálido a templado, T° promedio anual de 17,1°C fueron evaluados desde el nacimiento hasta la 8va semana de edad, observando el efecto de la temperatura ambiental (T°) y la humedad relativa (H%) sobre el peso vivo, no hallando una correlación significativa entre variables ($p > 0,05$) (Jahaira Arias et al., 2022).

2.6 Crecimiento corporal del cuy

2.6.1 *Peso vivo corporal del cuy*

El crecimiento corporal del cuy es diario, se debe medir como ganancia de peso neto semanal. La capacidad de desarrollo corporal es distinta entre machos y hembras, debiendo considerarse los indicadores productivos de: peso vivo alcanzado semanalmente, edad en días de crianza necesarios para que el cuy alcance el peso vivo esperado y la conversión alimenticia de ese peso vivo esperado (Moreno Rojas, 1989).

2.6.2 *Carácter morfoestructural: zoometría – morfometría*

La zoometría, trata de las mediciones corporales, en el pasado tuvo más relevancia, actualmente se meritan más las medidas productivas sobre todo en razas con fines de este tipo, pero, sigue siendo importante en el campo de la etnicidad de las especies animales e incluso en la producción, siendo útil para describir las razas, delimitar una población por su morfotipo, paratipo o prototipo, asimismo, determinar las tendencias o desventajas productivas, establecer el dimorfismo sexual y como herramienta complementaria para definir la raza obtenida (Parés i Casanova, P.M., 2009).

También es de utilidad la zoometría para comparar poblaciones en cuanto a la inclinación productiva de éstas, pero, no debe perderse de vista el margen de error de las precisiones debido al instrumento de medida utilizado, la especialización del que toma las medidas y otros posibles sesgos como el control del movimiento del animal al momento de la medición o sujeción, de otro lado, debe precisarse la medida zoométrica en base a la terminología anatómica existente, debiendo dejar los términos de tipo generalista que crean confusión, por ejemplo en lugar de “longitud corporal” lo correcto sería “longitud entre las articulaciones del húmero e ilio-isquiática” y respecto a los instrumentos necesarios básicamente tenemos la cinta métrica deformable para perímetros, el bastón zoométrico para las medidas de ancho y largo, el compás de brocas para las distancias pequeñas y para las muy pequeñas el calibrador o regla Vernier (Parés i Casanova, 2009).

2.6.3 *Caracteres zoométricos*

Básicamente se hacen mediciones de tipo lineal, ancho y perímetro, dentro de ellas deberán diferenciarse las de altura, largo, ancho y profundidad, así tenemos: (Parés i Casanova, 2009).

Altura a la cruz: desde la parte más alta del espacio interescapular hasta el piso, con ayuda del bastón zoométrico.

Longitud corporal: desde el encuentro hasta la punta de nalga (longitud entre las articulaciones del húmero e ilio-isquiática).

Longitud occípito-coccígea o longitud total: inicia en la nuca y llega a la primera vértebra coccígea o donde nace la cola.

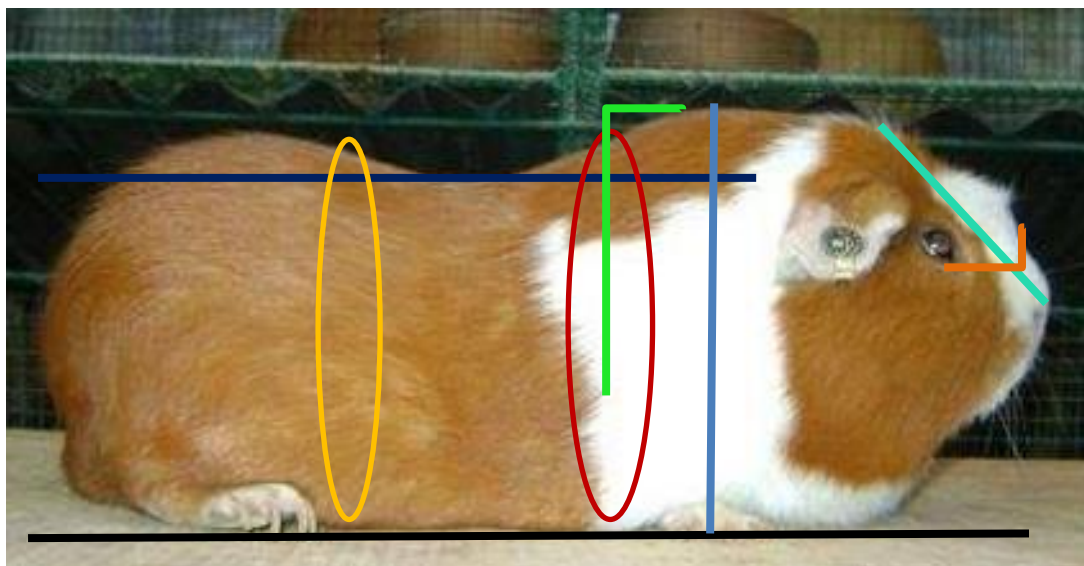
Longitud cefálica total: entre la protuberancia occipital hasta el extremo del labio maxilar.

Ancho bicostal: (ancho de tórax) ancho máximo a la altura de la quinta costilla (inmediatamente detrás del codo).

Anchura de la cabeza: entre ambos arcos zigomáticos (arcadas orbitarias).

Figura 1

Regiones corporales del cuy para el registro de medidas zoométricas



Nota. Ancho de cabeza, largo de cabeza, altura a la cruz, ancho de tórax, perímetro torácico, perímetro abdominal y largo corporal. Fuente: Adaptado de la figura de: Frias Torres (2023).

Perímetro recto torácico: (perímetro torácico) desde el punto dorsal inferior de la zona intereescapular pasando por el esternón, próximo al olécranon.

Perímetro abdominal: rodeando el abdomen en el punto de su máxima extensión, próximo al ombligo.

En distintas especies domésticas algunas medidas zoométricas son: (Torrent Molleví, 1983)

1. Largo corporal

Se mide lateralmente desde la articulación del encuentro hasta la punta de nalga.

2. Ancho del torax

Se mide desde la longitud existente entre los laterales de ambos lados de la caja torácica y por detrás de la paleta.

3. Profundidad torácica

Se mide el alto o profundidad existente entre la línea dorsal y la línea ventral a la altura de la base del esternón, por detrás de la paleta.

4. Perímetro torácico

Se mide todo el diámetro del tórax por detrás de la paleta. (pasando por la base del esternón).

5. Perímetro abdominal

Se mide todo diámetro del abdomen a la altura del ijar. (Por detrás de la última costilla flotante)

6. Largo de cabeza

Desde la parte media del testuz hasta la punta de la nariz.

7. Ancho de cabeza

Distancia entre los ángulos mediales de los ojos.

8. Altura a la cruz

Se mide desde el piso (suelo) hasta la región de la cruz.

9. Altura de la grupa

Se mide desde el piso hasta la región de la grupa.

Tabla 2

Medidas Zoométricas, Fundamentos Anatómicos e Instrumentos Utilizados para la Medición del Cuy Mejorado

Característica	Medida	Instrumento de medición
Peso vivo al beneficio(PV)	Mediante balanza, tras aproximadamente 8 horas de ayuno	Balanza digital de precisión
Peso de carcasa (PC)	Es el peso vivo menos las vísceras	Balanza digital de precisión
Longitud de cabeza (LCA)	Desde la punta de la nariz hasta la articulación atlanto-occipital	Compás de espesores
Ancho de cabeza(AC)	Desde el borde prominente de los arcos zigomáticos	Compás de espesores
Largo de cuerpo (LC)	Desde la punta de la nariz hasta la última vértebra coccígea	Regla milimétrica
Ancho de tórax (AT)	Tomado por detrás de las escapulas	Calibrador
Largo de lomo (LL)	Desde el borde caudal de la última costilla hasta la última vértebra coccígea	Cinta métrica
Perímetro de muslo (PM)	Tomada por encima de la articulación femoro-tibial-rotuliana	Cinta métrica
Largo de muslo (LM)	Desde la articulación femorotibial hasta la articulación femororotuliana	Compás de espesores
Perímetro de brazuelo (PB)	Tomada por encima de la articulación del codo	Cinta métrica

Largo de brazuelo (LB)	Desde la articulación humero – radio – cubital hasta la articulación escapulo – humeral	Compás de espesores
Ancho de lomo (AL)	A la altura de las vértebras lumbosacras, entre las apófisis transversa derecha e izquierda	Compás de espesores
Área media de la grupa (AMG)	Abrazando el corvejón desde la patela izquierda hacia la derecha	Cinta métrica

Nota. Fuente: Adaptado de Aliaga Rodríguez et al. (2009); Parés i Casanova (2009); Torrent (1983).

2.7 Alimentación del cuy

Los estudios que se vienen realizando, buscan encontrar la influencia de los nutrientes de los alimentos en el desarrollo del cuy haciendo analogías con otras especies animales. La nutrición se basa en los requerimientos del animal para alcanzar la productividad, la alimentación es un arte que considera además los factores económicos, por lo que la alimentación suma lo científico y lo empírico con la finalidad de alcanzar la máxima productividad posible a través, de una óptima selección de los alimentos (Moreno Rojas, 1989). El consumo de alimento en base seca que el cuy demanda llega a un 5 a 6 % de su peso corporal o peso vivo (Chauca Francia et al., 2005).

2.7.1 Requerimientos nutricionales

Conocer los requerimientos nutricionales del cuy dará lugar a formular raciones que cubran las demandas de mantenimiento, crecimiento y producción. Para cuyes de carne aún faltan estudios al respecto, en comparación con otras especies animales los cuyes requieren nutrientes tales como agua, nitrógeno proteico, fibras detergentes, glúcidos, lípidos, vitaminas y minerales, además, estos requerimientos son influenciados por la edad, el estado fisiológico, la herencia genética y el clima donde se realiza la crianza. Es determinante la mejora nutricional para que se exprese la precocidad, prolificidad y capacidad reproductiva

del cuy; pese al elevado volumen de alimento consumido por el cuy, este debe ser eficientemente balanceado, el forraje no basta para cubrir sus requerimientos nutricionales (Chauca de Zaldívar, 1997), por ejemplo en la etapa de crecimiento los cuyes deben recibir una dieta que contenga mínimamente 2,8 Mcal de ED/Kg MS, es un error administrar un solo tipo de ración para todas las clases productivas de los cuyes (Jiménez Aliaga, 2007).

Tabla 3

Requerimientos Nutricionales Estimados para el Crecimiento de Cuyes

NUTRIENTE	UNIDAD	CANT/kg DIETA
Energía Digestible	Kcal.	3100
Proteína	g	150
Ácidos Grasos Esenciales	g	1,33 – 4,0
Fibra	g	100 - 115

Nota. Fuente: Chauca de Zaldivar (1997).

Tabla 4

Requerimientos Nutricionales para Cuyes por Etapas Productivas

Nutrientes	Etapa		
	Reproductores	Crecimiento	Ración única
Proteína cruda (%)	19	18	18
ED (Kcal/Kg)	2950	2800	2800
Fibra cruda (%)	10-12	10	10-16
Calcio (%)	1,0	0,9	1,0
Fósforo total (%)	0,78	0,75	0,70
Grasa total (%)	3,0	3,0	3,0
Sodio (%)	0,20	0,20	0,20
Lisina (%)	0,90	0,84	0,80
Metionina (%)	0,38	0,38	0,36
Metionina+cistina (%)	0,82	0,80	0,78
Ac, Ascórbico (mg/kg)	750	750	750

Nota. Fuente: Vílchez 2006, citado por Jiménez Aliaga (2007)

2.7.2 *Agua*

Es necesaria para una buena alimentación de cuyes mejorados, la obtiene del suministro en bebederos, de la humedad del alimento administrado y como agua metabólica en el proceso de digestión de la ración, si la dieta es a base de forrajes no demandará de suministrarle agua adicional, pero, si se administrara 30 g/animal/día de alimento en base seca, requerirá unos 85 ml de agua de bebida, se estima que demanda diariamente 105 ml de agua/kg de peso vivo y en recría consumen 50 – 100 ml de agua por día, alcanzando los 250 ml si no se les provee forraje fresco y en caso el clima supere los 30 °C; los cuyes que tienen acceso al agua a discreción desarrollan mejor que aquellos a quienes se les restringe. En ambientes templados, en verano, cuyes de 7 semanas consumen 51 ml de agua, mientras que a las 13 semanas el consumo es de 89 ml, en ambos casos adicionando forraje fresco a razón de 100 g de chala de maíz/animal/día. Los cuyes con acceso al agua *ad libitum* tienen una conversión alimenticia de 6,80; en tanto, en los que no es suministrada ésta es de 7,29 (Chauca de Zaldívar, 1997).

2.7.3 *Grano o semilla de haba seca como insumo nutricional*

Así como se utiliza el forraje de leguminosas para la alimentación de los rumiantes, es frecuente el uso del grano de leguminosas en la formulación de raciones para animales monogástricos como las aves y los cerdos (Rubio & Molina, 2016) así también los cuyes que son mamíferos monogástricos fermentadores post gástricos (Chauca de Zaldívar, 1997); por ejemplo, en el valle del Mantaro ocurre la producción de insumos agrícolas en cualquier época del año, por ejemplo a mediados de la época de lluvia, se da la cosecha de haba (*Vicia faba*), además de tubérculos y hortalizas, las habas también pueden ser cosechadas en época seca, en tierras irrigadas (Jiménez Aliaga, 2007), la provincia de Abancay cuenta con 6124,1 ha de cultivos bajo riego, de las cuales 10,0 % son utilizadas para leguminosas y de las 2754,4 ha de tierras en secano aproximadamente 8,1 % son destinadas al cultivo de

leguminosas, así, entre los años 2010 – 2011 fueron 476 ha destinadas al cultivo del grano de haba verde con un rendimiento de 3590 kg/ha, mientras que para grano de haba seco se destinaron 292,0 ha con un rendimiento de 1700 kg/ha, a un costo de cosecha de S/. 1,37 por kg (Ramírez Vicencio et al., 2013).

El contenido de proteína total de la haba (*Vicia faba*) es de aproximadamente 24,56 % (Gil Hernández et al., 2017), pero varía según la variedad llegando a valores promedio de proteína cruda según contenido de taninos entre 29,4 y 31,9 %, además, este insumo ha sido utilizado en lugar de la semilla de soya en dietas de rumiantes, los que no han variado en su producción láctea consumiendo diariamente en la dieta individual en base seca hasta 3,5 kg de semilla de haba, asimismo, ha sido utilizada en la dieta de porcinos donde se recomienda un máximo de 100 g por kg de alimento (Crépon et al., 2010)

2.7.4 Concentrados comerciales

Suministrando concentrado los pesos vivo son mayores en las etapas de recría y engorde, también da lugar a camadas más grandes y mejora los pesos vivo de los reproductores e inician en mejores condiciones cuando sirven de reemplazo (Zúñiga Bellatín & Quisiyupanqui Moreano, 1995), por ello el concentrado es clave en la dieta de los cuyes, este alimento para su preparación demanda de varios insumos energéticos y proteicos entre ellos tenemos los granos, los subproductos de molienda y camales, aditivos minerales y vitamínicos y otros más, que mezclados en base a una fórmula de balanceo de raciones da lugar al concentrado (Jiménez Aliaga, 2007). Es recomendable peletizar el concentrado para reducir la merma que se observa cuando su presentación es en polvo, la formulación debe ser bien realizada cuando se quiere suministrar exclusivamente concentrado de modo que se cubra los requerimientos nutricionales del cuy, el consumo por animal puede estar entre los 40 a 60 g de acuerdo a la densidad de nutrientes que contenga, debiendo observarse que la fibra se halle entre el 9 y el 18 % (Chauca de Zaldívar, 1997).

2.7.5 *Formulación de raciones balanceadas*

La ración balanceada lleva los nutrientes que requiere un animal en un día, lo que implica el conocimiento de la composición nutricional y la humedad de los insumos a utilizar, así como, los requerimientos nutricionales del animal, considerando además la inclusión de minerales, vitaminas y aditivos no nutricionales que cumplen determinado rol. Asimismo, debe tenerse información sobre la accesibilidad de los insumos y el valor económico de éstos (Cañas Cruchaga, 1998), ahora se tiene claro que formular dietas es un factor trascendente en la alimentación animal, pues determina su calidad que se ve reflejada en el consumo y, consecuentemente en la productividad (Córdova Alva, 1993), en ese sentido deberá ser palatable y tener alta digestibilidad, la formulación puede ser básica hasta muy compleja, dependiendo de la fórmula que se desea alcanzar según el tipo de animal a la que va orientada (Cañas Cruchaga, 1998).

2.8 Marco conceptual

Destete.- Separación del gazapo de la cuy madre lactante, en promedio ocurre a los 15 días de edad.

Madurez sexual.- Edad a la cual puede ser empadrada la cuy hembra, en cuyes mejorados la madurez es óptima a las 9 semanas de edad o cuando su peso supera los 700 g.

Cecotrofia.- Alimentación, donde se observa al cuy consumir directamente del ano las heces blandas, que son producidas en el ciego.

Ad libitum.- Suministro del alimento o agua de bebida a discreción o a libre acceso del cuy.

Recría (crecimiento).- Etapa de ganancia de peso entre $\frac{1}{2}$ – $2 \frac{1}{2}$ meses (02 – 10 semanas) de edad, con una alimentación balanceada, que cubre los requerimientos nutricionales del cuy, tanto energéticos, proteicos y de fibra.

Concentrado local.- Alimento balanceado de producción artesanal o semi – industrial, formulado para la alimentación de cuyes, para su uso en etapa de crecimiento.

Concentrado comercial.- Alimento balanceado de producción industrial de la empresa Tomasino S.A., formulado para la alimentación de cuyes en etapa de crecimiento.

Peso vivo.- Valor en gramos obtenido en una balanza de precisión, donde es colocado el cuy para registrar su masa corporal alcanzada a una edad determinada.

Zoometría.- Mediciones métricas de los animales o morfometría, realizadas en distintas regiones corporales haciendo uso de instrumentos idóneos.

Morfoestructural.- Caracteres externos del cuy, susceptibles de ser medidos con determinado instrumento, indicado para el registro de longitudes corporales.

Factores climáticos.- Aquellas variables del clima como la temperatura del aire y la humedad relativa que pueden influir sobre el desarrollo corporal del cuy.

Jaula.- Espacio vital delimitado por malla metálica, donde crecen los cuyes en unidades experimentales de 6 individuos.

Balanza gramera.- Balanza electrónica digital con una precisión de $\pm 1,0$ gramo.

III. Materiales y Métodos

3.1 Ubicación

El presente estudio se realizó en el módulo tecnificado de crianza en jaula de cuyes mejorados de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia ubicado en la sede central de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, UNAMBA, en el distrito de Tamburco, al norte de la provincia de Abancay, región Apurímac, con una superficie de 5414,5 ha, la presencia de masas de bosque del Santuario del Ampay ha generado un microclima templado en la zona con una temperatura (T°) promedio anual de 17°C , humedad relativa (H%) anual de 65 % y velocidad media anual del viento de 185,6 km (Segundo Marceliano, 2018), la capital Tamburco se encuentra a 2581 msnm, corresponde a la región natural de la sierra entre los $13^{\circ}37'05''$ de latitud Sur y $72^{\circ}52'18''$ de longitud oeste, con una población al 2017 de 11 204 habitantes (INEI, 2017), de acuerdo al IV Censo Nacional Agropecuario para el año 2012 en este distrito se cuenta con 430 unidades agropecuarias que poseen un total de 10 088 cuyes (INEI, 2013).

3.2 Duración del experimento.

El experimento tuvo una duración de ocho (08) semanas, entre los meses de noviembre del año 2011 a enero del año 2012, trabajándose con cuyes mejorados tipo 1, predominantemente de la línea Perú, de sexo hembras en etapa de recría (crecimiento), desde el destete realizado a las dos (02) semanas de edad hasta alcanzar la madurez sexual a las diez (10) semanas de edad, en que los cuyes superaron los 700,0 g de peso vivo, necesario para el inicio del empadre y la etapa reproductiva.

3.3 Método

Descriptivo – analítico – comparativo, es descriptivo porque se observaron las medidas de frecuencia, estadísticos de tendencia central y de dispersión para las variables de crecimiento corporal de los cuyes; es analítico al evaluarse independientemente cada carácter

zoométrico de interés así como también, la influencia de las condiciones meteorológicas de la zona de estudio sobre el incremento del peso vivo y es comparativo por considerar dos tratamientos divididos en unidades experimentales según ración balanceada.

3.4 Muestra.-

Se utilizaron 36 cuyes hembras que fueron destetadas a la edad de 15 ± 2 días, distribuidas en dos tratamientos: experimental (CL) y testigo (CC), el tratamiento experimental fue alimentado con concentrado de elaboración propia o local (CL) y el tratamiento testigo se alimentó con un concentrado comercial de la marca Tomasino (CC). Cada tratamiento estuvo conformado por 18 cuyes, y agrupados en 03 jaulas, con 6 cuyes /jaula; estando, cada unidad experimental formada por un cuy hembra, a todos los cuyes se les identificó aretándolos, para ello se utilizó aretes de aluminio que fueron colocados en la oreja derecha.

El tamaño de muestra que utilizamos, es similar al empleado por el Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, donde evaluaron los parámetros productivos de cuyes mejorados machos de la línea Perú comparando los promedios entre cuyes alimentados a base de alfalfa y concentrado con diferentes niveles de bituca (*Colocasia esculenta*), utilizando para ello 35 individuos en fase de crecimiento entre las 4 y 9 semanas de edad, divididos en 05 tratamientos (Bernal & Vázquez, 2021). Asimismo, considerando el Teorema del Límite Central, donde se asume que la muestra procede de una población con distribución normal, aproximadamente de tamaño grande, así de la aplicación de este teorema el tamaño de muestra a emplear sería igual a 30 ($n=30$), acercándose más a la normalidad si n aumenta (Daniel & Cross, 2014).

Al respecto del tamaño de muestra, como indican Molina Arias (2023) y Steel & Torrie (1985), para comparar medias con una significancia estadística (error tipo I) de 0,05 y

poder estadístico (error tipo II) de 0,80; para muestras independientes y alternativas bilaterales (prueba de dos colas) se puede aplicar la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \sigma_D^2}{\delta^2}$$

Donde:

n = tamaño de muestra

α = 0,05 (nivel de significancia, error tipo I)

β = 0,20 (error tipo II, potencia: $1-\beta=0.80$)

$Z_{\alpha/2}$ = 1,96 (tabla Z)

Z_{β} = 0,85 (tabla Z)

σ^2 = varianza poblacional

σ_D^2 = diferencia de varianzas

δ^2 = diferencia de medias al cuadrado

$\frac{\sigma_D^2}{\delta^2} = 1$ (al no conocer σ y considerando la magnitud de δ igual a 1 desviación estándar, se tiene que $\delta = \sigma$)

$\sigma_D^2 = 2\sigma^2$ (para muestras independientes la varianza de las diferencias es igual a $2\sigma^2$)

Para muestras independientes los grados de libertad es igual a $2(n-1)$

Factor de ajuste para n : (Grados de libertad + 3/grados de libertad + 1). n

$$n = \frac{(1,96 + 0,85)^2 2(1)}{1}$$

$$n = 7,9 \text{ (2)}$$

$$n = 15,8 \approx 16$$

$$\text{Grados de libertad} = 2(16-1) = 30$$

Factor de ajuste para $n=16$:

$$(30 + 3/30 + 1)16 = (33/31)16 = 1,06(16) = 16,96 \approx 17$$

Por lo que, el tamaño de muestra a utilizar fue de $n=17$ cuyes por tratamiento, correspondiendo, un tamaño de muestra de $n=34$ cuyes para ambos tratamientos CL y CC, pero, siendo conservadores, el tamaño de muestra inicial fue de $n=36$ cuyes ($n=18$ cuyes por tratamiento) (Molina Arias, 2023; Steel & Torrie, 1985).

Tabla 5*Distribución de los Tratamientos y de las Unidades de Análisis en el Estudio*

ESPECIE	Tratamiento experimental (CL)	Tratamiento testigo (CC)	TOTAL
Cuy hembra destetado a las 2 semanas de edad (15 ± 2 días)	18 (03 jaulas con 06 cuyes c/u)	18 (03 jaulas con 06 cuyes c/u)	36 (06 jaulas con 06 cuyes c/u)

Nota. Fuente: elaboración propia.

3.5 Alimento

Para la presente investigación se utilizaron dos tipos de alimentos balanceados, un concentrado comercial que contenía vitamina C y un concentrado de elaboración propia o local (insumos de la zona, incluyó alfalfa fresca como fuente de vitamina C), ambos fueron balanceados específicamente para cubrir los requerimientos nutricionales para la etapa de crecimiento en cuyes, por tanto, las dietas fueron isoenergéticas, isoproteicas, y con niveles de fibra similares, por tanto, isonutritivas.

- Concentrado local.- Se hizo un balanceo de raciones utilizando la programación lineal, mediante el software Mixit-2. Un programa de balanceo de alimentos al mínimo costo, registrado el año 1984 por Agricultural Software Consultants, INC. Con derechos de copia para Microsoft, 1981 (1985).

Se llevaron los ingredientes, excepto la alfalfa, que fue suministrada en tal como ofrecido (TCO), a un molino de alimentos, buscando que el tamaño del molido sea de polvo granulado y no totalmente pulverizado o polvo fino, posteriormente se hizo la mezcla en las proporciones o cantidades estimadas.

Tabla 6*Mezcla Alimenticia del Concentrado Local (CL) Utilizado en el Estudio*

INGREDIENTES	COMPOSICIÓN DE LA RACIÓN (%)
Alfalfa fresca (TCO)	25,00
Cebada grano	20,00
Haba grano	19,57
Maíz grano	20,26
Afrecho	14,17
Pre mezcla mineral (suplamin yodo)	1,00

Nota. Fuente: elaboración propia**Tabla 7***Contenido Nutricional del Concentrado Local del Estudio*

NUTRIENTE	UNIDAD	CANT./kg RACIÓN
Energía Digestible	Kcal/kg	2934
Proteína	g	165
Fibra	g	115

Nota. Fuente: elaboración propia

- Concentrado comercial.- Los ingredientes para la elaboración del concentrado comercial de la marca Tomasino (cuyes integral-tomasino), fueron: cereales y sus subproductos, harinas de oleaginosas, heno de alfalfa, aceite vegetal o animal, harina proteica de origen animal, carbonato de calcio, fosfato dicálcico, cloruro de sodio, anticoccidial, aditivos permitidos y antioxidantes. Vitaminas A, D3, E, K, tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, B12, ácido pantoténico, ácido fólico, cloruro de colina. Contiene además vitamina “C” protegida, por lo que no fue necesario el suministro adicional de forraje fresco (Alimentos procesados s.a., 2000).

Tabla 8*Contenido Nutricional o Análisis Químico del Concentrado Comercial (CC)*

NUTRIENTE	UNIDAD	CANTIDAD MÍN/MAX
Proteína	%	17,00 Mín.
Carbohidratos	%	40,00 Mín.
Grasas	%	2,00 Mín.
Fibra	%	16,00 Máx.
Cenizas	%	10,00 Máx.
Calcio	%	1,00 Mín.
Fósforo	%	0,60 Mín.
Humedad	%	13,00 Máx.

Nota. Fuente: Alimentos procesados s.a. (2000)

Suministro del alimento.- El alimento balanceado fue suministrado de forma *ad libitum* tanto el concentrado local (CL) como el concentrado comercial (CC), considerando que son cuyes mejorados, por lo que su restricción afectaría el desarrollo de los animales por factores como por ejemplo, el estrés; adicionalmente al grupo experimental (CL) se le administró alfalfa fresca (TCO) en una proporción del 25 % de su ración diaria en base seca (BS) , tomando en consideración el consumo diario en base seca (6 % del peso vivo aproximadamente), por ejemplo, en una jaula con 06 cuyes de 600 g de peso vivo promedio, si correspondía suministrar 216 g de alimento en base seca, al grupo con concentrado local (CL) se le dividía esta cantidad en 162 g de alimento molido (75% BS) y 270 g de alfalfa fresca (TCO) (25% BS), esta última pesada en una balanza tipo reloj; mientras que al grupo con concentrado comercial (CC) se le suministraba los 216 g de alimento estimado en base seca. La cantidad de concentrado proporcionada a los cuyes (CL y CC) fue pesada en una balanza gramera y distribuida en comederos de plástico tipo táper incorporando un objeto pesado al medio de cada comedero para evitar que sea volteado y se pierda el alimento, a cada grupo de cuyes (con repeticiones o unidades experimentales) se les ofreció la ración en

cantidad suficiente, estimando la capacidad de consumo de 6 % del peso vivo (Chauca Francia et al., 2005), durante el día se revisó dos veces (7:00 a.m. y 5:00 p.m.) la disponibilidad del alimento, los cuyes tomaban el agua de los bebederos tipo chupón a discreción o *ad libitum*, dos chupones se instalaron en cada jaula, contando con un tanque de agua levadizo para su provisión permanente.

3.6 Materiales, equipos e instrumentos

- Balanza de precisión marca *Ohaus* ($\pm 0,1\text{g}$)
- Balanza gramera ($\pm 1,0\text{g}$)
- Balanza tipo reloj ($\pm 10,0\text{g}$)
- Cinta métrica de sastre
- Regla Vernier, pie de gallo o calibrador
- Bastón zoométrico o tallímetro
- Ficha de registro de variables de crecimiento
- Cámara fotográfica digital
- Bebederos automáticos tipo chupón de metal
- Tanque de agua con una capacidad de 300 litros
- Comederos convencionales de plástico
- Aretes de aluminio
- Tarimas de madera para almacenamiento del alimento.
- Arpillera
- Cesta plástica para pesado de cuyes
- Antiparasitario fipronil
- Baldes y escobas para la limpieza

3.7 Jaulas y ambiente físico.

Las jaulas fueron metálicas de 0,90 m de ancho x 1,20 m de largo x 0,40 m de alto (área=1,08 m²/jaula), totalmente enmalladas en los pisos y paredes, el techo cerrado con plancha metálica, asimismo, las jaulas tenían instalados bebederos automáticos tipo chupón. El ambiente del galpón se encontraba bajo techo de calamina y de día poseía iluminación solar indirecta a través de dos planchas de techo traslúcidos, además contaba con fluido

eléctrico, el galpón estuvo cercado con paredes de adobe por los lados posterior y uno de los laterales y con arpillera de material sintético por los lados anterior y el del acceso lateral.

3.8 Técnicas de procedimiento y análisis de datos

3.8.1 Técnica

Observación directa, haciendo uso de instrumentos de medición para la obtención de datos de peso vivo y caracteres zoométricos en cada grupo de experimentación (CL y CC).

3.8.2 Registro de pesos vivos

Se registró los pesos vivos utilizando una balanza de precisión de 0,1 g, marca *Ohaus*, los pesos se tomaron al inicio del experimento en el destete (15 días de edad) y cada dos semanas o 15 días hasta finalizar el experimento a los 75 días o 10 semanas de edad del cuy.

La balanza de precisión con pantalla led para proceder con el pesado fue colocada sobre una superficie plana, luego sobre su plataforma se puso una pequeña cesta de plástico con tapa, procediendo a tarar la balanza, seguidamente se retiró la cesta y se puso en su interior al cuy, llevando nuevamente la cesta tapada con el cuy dentro sobre la plataforma, registrando el valor del peso vivo, mostrado en la pantalla led.

3.8.3 Toma de medidas zoométricas

Éstas se realizaron sobre una mesa dispuesta para tal fin, manteniendo al cuy hembra en posición natural; se utilizaron para las distintas medidas zoométricas la cinta métrica flexible, la regla Vernier o calibrador y el bastón zoométrico o tallímetro para cuyes. Las medidas zoométricas se tomaron cada 15 días, siendo considerado el destete como inicio del experimento (15 días de edad), finalizando al cumplir los 60 días post destete o 75 días de edad.

Largo corporal (longitud corporal). Se midió lateralmente con la regla vernier o con el bastón zoométrico desde la articulación del encuentro hasta la punta de nalga (longitud entre las articulaciones del húmero e ilio-isquiática), según Parés i Casanova (2009).

Ancho del tórax (ancho bicostal). Se midió con la regla vernier desde la longitud existente entre los laterales de ambos lados de la caja torácica (inmediatamente detrás del codo) de acuerdo a Parés i Casanova (2009).

Profundidad torácica. Se midió con el bastón zoométrico el alto existente entre la línea dorsal y la línea ventral a la altura de la base del esternón, inmediatamente detrás del codo (Torrent Molleví, 1983).

Perímetro torácico (perímetro recto torácico). Se midió con una cinta métrica todo el diámetro del tórax por detrás de la paleta (zona interescapular) pasando por el esternón, próximo al olécranon (Parés i Casanova, 2009).

Perímetro abdominal. Se midió con una cinta métrica todo el diámetro del abdomen, en el punto de su máxima extensión, próximo al ombligo (Parés i Casanova, 2009).

Largo de cabeza. Con la regla vernier se tomó la medida desde la parte media del testuz hasta la punta de la nariz (Torrent Molleví, 1983).

Ancho de cabeza (anchura de cabeza). Con la regla vernier se tomó la medida como la distancia entre los ángulos mediales de los ojos (entre ambos arcos zigomáticos) de acuerdo con Parés i Casanova (2009).

Altura a la cruz. Se midió con el bastón zoométrico desde la parte más alta del espacio interescapular (región de la cruz) hasta el piso (Parés i Casanova, 2009).

3.8.4 Registro de los factores climáticos

Para el registro de la temperatura ambiental (T°) y humedad relativa ($H\%$), se utilizó la información de los registros sobre el clima de la estación meteorológica de Abancay, datos públicos que fueron solicitados a la Dirección Regional de Agricultura de Apurímac, DRA – Apurímac.

3.9 Diseño estadístico

Para la evaluación de los datos de crecimiento corporal se utilizó estadísticos descriptivos como el promedio, la desviación estándar, el coeficiente de variabilidad, el intervalo de confianza para el promedio, la mediana y el rango intercuartil y la estadística inferencial para la comparación entre tratamientos de las medias o promedios durante el periodo de crecimiento de las cuyes hembras, de las variables de peso vivo y de las medidas zoométricas, lo que se hizo a través, de las pruebas “t” de Student (Tineo Bermúdez, 2012) y Wilcoxon-Mann-Whitney (Daniel & Cross, 2014); para explicar la influencia de los factores climáticos sobre el crecimiento en peso vivo de los cuyes se hizo el análisis estadístico mediante el coeficiente de correlación de rangos rho (ρ) de Spearman; para lo cual se utilizó el software estadístico STATA 14,0 para Windows del año 2015.

$$t_c = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Donde:

t_c = Estadístico “t” calculado

n = Número de observaciones de T_1 y T_2

$\bar{X}$ = Media muestral de T_1 y T_2

S^2 = Varianza de T_1 y T_2

La diferencia de los promedios muestrales de T_1 y T_2 , se constató a través de la prueba de significación de “t”, donde: $i= 1, \dots, 3$ y $j= 1,2$.

En los casos en que no se cumplió el supuesto de normalidad, se realizó la prueba U de Mann-Whitney, como equivalente no paramétrico de la prueba “t” de Student, calculando el estadístico U:

$$U_1 = R_1 - \frac{n_1(n_1 + 1)}{2}$$

$$U_2 = R_2 - \frac{n_2(n_2 + 1)}{2}$$

$$U = \min(U_1, U_2)$$

Donde:

R_1 = suma de los rangos de las observaciones del grupo 1.

R_2 = suma de los rangos de las observaciones del grupo 2.

n_1 y n_2 = tamaño del grupo 1 y tamaño del grupo 2.

U_1 y U_2 = son los estadísticos de la prueba para cada grupo.

$\min$ = valor más pequeño entre U_1 y U_2

U se utiliza para determinar si la diferencia entre los dos grupos es estadísticamente significativa, consultando la tabla de distribución de U de Mann-Whitney (que depende del tamaño de los grupos n_1 y n_2).

El análisis estadístico mediante el coeficiente de correlación de rangos rho (ρ) de Spearman (González Zariquiey & Falcón Pérez, 1999) fue empleado por cuanto los datos de una de las variables no cumplía el supuesto de normalidad, según Shapiro – Wilk.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Donde:

n = la cantidad de sujetos que se clasifican

x_i = el rango de sujetos i con respecto a una variable

y_i = el rango de sujetos i con respecto a una segunda variable

d_i = $x_i - y_i$

Es decir que d_i , es la diferencia entre los rangos de X e Y

IV. Resultados y Discusión

4.1 Medidas de crecimiento corporal de cuyes mejorados hembras y comparaciones según tipo de ración balanceada.

4.1.1 Peso vivo (PV)

Tabla 9

Medidas del Peso Vivo Corporal (g) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras

Trat.	Peso vivo por edad	N	Min	Max	CV (%)	Promedio ± DS	Intervalo de confianza (95 %)		Mediana ± Rango intercuartil	p-valor (t-Student)
CL	PV15	18	199	398	20,6	290,2±59,9	260,4	320,0	280,5±58	0,8478
CC	PV15	18	200	399	20,0	286,4±57,3	257,9	314,9	280,0±85	
CL	PV30	18	239	602	20,0	471,2±94,2	424,4	518,0	467,5±119	0,7590
CC	PV30	18	334	622	18,0	462,1±83,3	420,6	503,5	456,5±141	
CL	PV45	17	420	722	15,9	573,2±90,9	526,5	620,0	575,0±146	0,4562
CC	PV45	18	469	735	13,8	595,3±82,5	554,3	636,4	604,5±148	
CL	PV60	17	577	874	13,8	698,2±96,4	648,7	747,8	687,0±168	0,2166
CC	PV60	18	564	924	13,6	740,2±100,3	690,3	790,1	729,0±135	
CL	PV75	15	649	1077	13,2	838,0±110,6	776,8	899,2	829,0±170	0,5022
CC	PV75	16	659	1062	13,7	866,0±118,4	802,9	929,1	887,0±156	

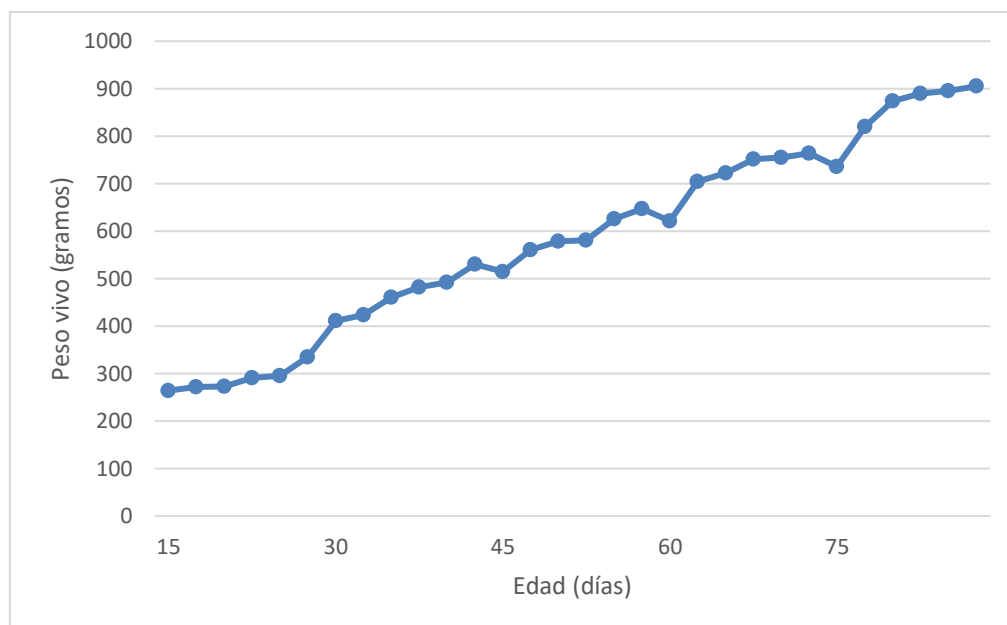
Nota. Trat.=grupo de tratamiento, CL=concentrado local, CC=concentrado comercial, PV15=peso vivo a los 15 días de edad/idem PV30-PV45-PV60 y PV75, N=datos, CV=coeficiente de variación, DS=desviación estándar

Sobre los pesos vivos alcanzados que se observan en la Tabla 9, no se encontraron diferencias estadísticas entre ambos tratamientos a lo largo del periodo experimental ($p>0,05$), resultado similar al de Prudencio Vargas (2018) entre raciones que incluían harina de haba, lo que se debería a que las dietas evaluadas cubren de manera similar los

requerimientos nutricionales de los cuyes, pues éstas fueron isoproteicas e isoenergéticas (isonutritivas); en cuanto a los pesos vivos que obtuvimos, comparados a los de Cayo Llumiluiza (2021), donde para cuyes hembras con dieta balanceada, a los 15, 30 y 60 días de edad, reportaron 358,3; 568,9 y 915,2 g; respectivamente, éstos fueron similares a los encontrados en el presente estudio, debido posiblemente a que las dietas fueron balanceadas en ambas investigaciones; asimismo, los pesos que hallamos al destete se asemejan a los de Castro Muñoz *et al.* (2016) donde para cuyes hembras suplementadas con levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) encontró pesos vivos entre 278,0 y 369,5 g, sin embargo, el peso vivo promedio reportado por Prudencio Vargas (2018) para cuyes machos de la línea Perú al mes de edad (aproximadamente 4 semanas) de 335,9 g, es inferior al promedio de la presente investigación, que fue de 471,2 g y 462,1 g, lo cual podría deberse a que, hasta el mes de edad los cuyes evaluados en la investigación de Prudencio Vargas (2018) recibieron un alimento tradicional a base de alfalfa y chala de maíz, lo que dio lugar a menores ganancias de peso vivo respecto a las dietas balanceadas suministradas a los cuyes mejorados hembras en esta investigación, para este mismo periodo, además la diferencia en el porcentaje de materia seca o humedad de estos tipos de alimento influye significativamente en la ganancia de peso vivo (Cañas Cruchaga, 1998), en tanto, a las 6, 8 y 10 semanas de edad los pesos vivos que halló este investigador fueron de 499,8; 618,5 y 738,5 g, respectivamente, los que comparados con los reportados en el presente estudio son algo menores, aunque próximos al límite inferior de los rangos de los intervalos de confianza que se muestran en la Tabla 9, de 526,5 – 636,4; 648,7 – 790,1 y 776,8 – 929,1 g, respectivamente.

Figura 2

Comportamiento del peso vivo promedio durante el tiempo de evaluación en cuyes mejorados hembras



Nota. Fuente: elaboración propia

Los registros de pesos vivos de cuyes mejorados en el estudio de Meléndez Flores (2014) al destete, 4, 6 y 8 semanas de edad, fueron de 225,0; 333,0; 455,0 y 617,0 g, respectivamente, los que son ligeramente inferiores a los que se reporta en la presente investigación, lo cual, tal vez, se deba a la inclusión de harina de sangre de pollo por Meléndez Flores (2014) lo que podría haber influido en la palatabilidad del alimento afectando el nivel de consumo o también, el suministro del mismo que fue controlado y no a discreción, reflejándose en los incrementos de peso vivo que obtuvo.

4.1.2 Largo corporal (LCO)

Tabla 10

Medidas del Largo Corporal (cm) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de

Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras

Trat.	Peso vivo por edad	N	Min	Max	CV (%)	Promedio ± DS	Intervalo de confianza (95 %)		Mediana ± Rango intercuartil	p-valor (t- Student)
CL	LCO15	18	10,3	14,2	8,0	12,8±1,0	12,3	13,3	12,8±1,0	0,9349
CC	LCO15	18	10,1	14,8	10,8	12,7±1,4	12,1	13,4	12,8±2,0	
CL	LCO30	18	10,5	14,8	7,8	13,7±1,1	13,2	14,3	14,0±1,2	0,6083 ^W
CC	LCO30	17	12,3	15,0	5,0	13,8±0,7	13,4	14,1	13,7±1,0	
CL	LCO45	17	13,6	17,1	6,3	15,3±1,0	14,8	15,8	15,2±1,3	0,9425
CC	LCO45	18	13,8	17,6	6,2	15,3±1,0	14,8	15,8	15,3±1,1	
CL	LCO60	16	14,9	17,8	5,0	16,6±0,8	16,2	17,0	16,7±1,0	0,6479
CC	LCO60	17	14,5	19,2	7,4	16,8±1,2	16,1	17,4	16,5±1,5	
CL	LCO75	15	16,8	21,2	6,6	18,1±1,2	17,4	18,7	17,7±0,9	0,3424 ^W
CC	LCO75	16	15,6	19,5	7,0	18,0±1,3	17,3	18,7	18,5±1,3	

Nota. Trat.=tratamientos, CL=concentrado local, CC=concentrado comercial, LCO15=largo corporal a los 15 días de edad/idem LCO30-LCO45-LCO60 y LCO75, N=datos,

CV=coeficiente de variación, DS=desviación estándar, ^WWilcoxon-Mann-Whitney

Para esta medida zoométrica, se observó que entre tratamientos no hubo diferencia estadística ($p>0,05$), haciendo la comparación mediante la prueba “t” de Student, sin embargo, debido a que los datos de valores de las mediciones en ambos tratamientos no cumplieron con una distribución normal para las edades de 30 y 75 días, estos tratamientos fueron comparados mediante la estadística no paramétrica de Wilcoxon-Mann-Whitney indicada para estos casos c, observándose un desarrollo del largo corporal desde el destete hasta los 75 días de edad de 5,0 cm aproximadamente, siendo una de las medidas zoométricas

que más desarrollo mostró junto con los perímetros torácico y abdominal, lo cual se debería a lo particular de la morfoestructura de este roedor.

Haciendo una comparación con el estudio de Uyumbicho, Pichincha, Ecuador de Cayo Llumiluiza (2021), donde el largo corporal de cuyes hembras a los 15, 30 y 60 días de edad, fue de 21,8; 25,0 y 28,8 cm, respectivamente, éstos datos son superiores a los que se encontró en el presente trabajo, lo que se debería al método en que el investigador habría considerado la medida de largo corporal, que al parecer fue desde el extremo externo de la nariz hasta alcanzar el exterior de la última vértebra coccígea, lo cual correspondería a la “longitud total” (Parés i Casanova, 2009), medida que no reportamos en la Tabla 10, lo mismo se diría de lo hallado para esta medida por Mantilla *et al.* (2022) con longitudes corporales de 33,1 a 36,3 cm para cuyes mejorados en base a mérito genético a los 70 días de edad. De otra parte, en Laredo, Trujillo, Trujillo Cruzado (2019) reporta para cuyes hembras de la línea Perú de 2 semanas de edad un largo corporal de 15,5 cm superando en 1,5 cm aproximadamente la mayor medida que registra la presente investigación para la misma edad, ello se debería a que el autor utilizó un método de medida distinto, utilizando la cinta métrica y no la regla Vernier, siguiendo la línea dorsal del cuy pasando por la curva que se forma a la altura de la grupa. Asimismo, Navarro Quispe (2016), en cuyes de la línea Mantaro al destete la longitud corporal fue de 16,0 cm siendo superior a los 13,0 cm aproximadamente que se muestra en la Tabla 10 para esta edad (LCO15), lo que podría deberse a que el investigador utilizó diferente método de medida, siguiendo esta vez, con la cinta métrica la línea ventral del cuy con la colaboración de otra persona que le sostenía al animal en el aire, en cambio, en el presente estudio haciendo uso de la regla Vernier, se tomó la medida desde la articulación del húmero hasta la ilio-isquiática, con el cuy inmóvil y apoyado en sus extremidades sobre una superficie plana.

Posiblemente, por no estar estandarizado el método que se emplea para realizar la medida de longitud corporal, además, la confusión entre los conceptos del largo corporal y largo total, da lugar a no haber uniformidad en el método de medida y por ende se observen diferencias con otros estudios. Cabe mencionar que, en la literatura científica publicada aún son escasas las investigaciones sobre el desarrollo del cuy siguiendo periodos cortos de tiempo (cada 15 días), respecto a la longitud corporal y otras medidas zoométricas, como se muestra en el presente estudio, posiblemente porque aún, son pocos los investigadores dedicados a evaluar los caracteres morfoestructurales de esta especie animal, que, aún continúa siendo genéticamente mejorada y que es criada para el consumo humano en contados países de Latinoamérica, principalmente andinos.

4.1.3 Ancho de tórax (ATO)

Tabla 11

Medidas del Ancho de Tórax (cm) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras

Trat.	Peso vivo por edad	N	Min	Max	CV (%)	Promedio ± DS	Intervalo de confianza (95 %)		Mediana ± Rango intercuartil	p-valor (t-Student)
CL	ATO15	18	2,7	4,3	11,6	3,5±0,4	3,3	3,7	3,5±0,3	0,6772
CC	ATO15	18	2,9	4,2	11,3	3,4±0,4	3,2	3,6	3,5±0,7	
CL	ATO30	18	2,9	4,8	11,2	3,9±0,4	3,7	4,2	4,0±0,5	0,8570
CC	ATO30	17	3,1	4,7	9,4	4,0±0,4	3,8	4,1	4,0±0,4	
CL	ATO45	17	3,9	5,2	9,8	4,4±0,4	4,2	4,7	4,3±0,8	0,6549
CC	ATO45	18	3,7	5,4	9,2	4,5±0,4	4,3	4,7	4,4±0,4	
CL	ATO60	16	4,5	5,4	5,9	4,9±0,3	4,8	5,1	5,0±0,5	0,8764
CC	ATO60	17	4,4	5,3	5,3	5,0±0,3	4,8	5,1	5,0±0,4	
CL	ATO75	15	4,1	6,1	10,4	5,1±0,5	4,8	5,4	5,1±0,7	0,4332
CC	ATO75	16	4,1	5,6	8,6	5,0±0,4	4,7	5,2	5,0±0,6	

Nota. Trat.=tratamientos, CL=concentrado local, CC=concentrado comercial, ATO15=ancho de tórax a los 15 días de edad/idem ATO30-ATO45-ATO60 y ATO75, N=datos, CV=coeficiente de variación, DS=desviación estándar

Esta medida zoométrica de ancho de tórax al ser comparada entre ambos tratamientos CL y CC, se observó que estadísticamente las medidas promedio halladas no son diferentes ($p>0,05$); al tener un desarrollo lento el ancho de tórax según edad, la variación observada podría ser expresada mejor en milímetros (mm), como lo reporta Cayo Llumiluisa, (2021) y no en centímetros (cm), así, considerando los intervalos de confianza de los valores promedio, del destete (ATO15) hasta los 75 días de edad (ATO75) hubo un rango de crecimiento de 3,2 cm a 5,4 cm aproximadamente haciendo una diferencia de solo 22 mm para todo el periodo de evaluación y de desarrollo corporal.

Frente a lo reportado por Cayo Llumiluisa (2021) en Uyumbicho, Pichincha, Ecuador para ancho de tórax en cuyes hembras a los 15, 30 y 60 días de edad, que fue de 3,0; 3,6 y 4,4 cm, respectivamente, los valores fueron inferiores a los que se observó en el presente trabajo para las mismas edades, con medidas de 3,4; 3,9 y 4,9 cm aproximadamente, lo cual podría deberse a que el investigador tomó la medida con el animal sostenido sobre la palma de la mano, perdiendo así la posición natural del animal y aparentemente, la regla Vernier fue utilizada por delante del espacio interescapular, en tanto en este estudio la regla Vernier se empleó inmediatamente por detrás del codo (Parés i Casanova, 2009) a la altura del espacio interescapular, con las extremidades del cuy apoyadas sobre una superficie plana.

La diferencia entre los métodos de medición del ancho de tórax empleados por Cayo Llumiluisa (2021) y en el presente estudio estarían reflejando las diferencias en los valores reportados, pero, coincidimos en que se trata de una medida cuya variación es pequeña a lo largo del tiempo de crecimiento corporal y su incremento para el mismo periodo de edad evaluado en ambos estudios fue de 1,4 cm o 14 milímetros, aproximadamente.

4.1.4 Perímetro torácico (PTO)

Tabla 12

Medidas del Perímetro Torácico (cm) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de

Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras

Trat.	Peso vivo por edad	N	Min	Max	CV (%)	Promedio ± DS	Intervalo de confianza (95 %)	Mediana ± Rango intercuartil	p-valor (t-Student)
CL	PTO15	18	14,1	18,4	7,7	15,9±1,2	15,3 16,5	15,8±2,0	0,2169 ^W
CC	PTO15	18	13,8	17,9	8,9	15,4±1,4	14,7 16,0	14,7±1,8	
CL	PTO30	18	14,7	18,3	6,1	16,7±1,0	16,2 17,2	16,9±1,5	0,2634
CC	PTO30	17	14,6	18,3	7,0	16,3±1,1	15,7 16,9	16,7±1,1	
CL	PTO45	17	15,0	19,5	6,6	18,0±1,2	17,4 18,6	18,3±1,2	0,9396
CC	PTO45	18	15,7	20,2	7,0	17,9±1,2	17,3 18,6	18,2±1,2	
CL	PTO60	16	17,3	21,0	5,1	19,2±1,0	18,6 19,7	19,0±1,2	0,8297
CC	PTO60	17	14,1	21,7	10,2	19,0±2,0	18,0 20,0	19,7±2,3	
CL	PTO75	15	17,3	21,3	8,0	20,2±1,6	19,3 21,1	19,9±2,1	0,6697
CC	PTO75	16	17,9	21,6	5,6	20,0±1,1	19,4 20,6	20,2±1,7	

Nota. Trat.=tratamientos, CL=concentrado local, CC=concentrado comercial,

PTO15=perímetro torácico a los 15 días de edad/idem PTO30-PTO45-PTO60 y PTO75,

N=datos, CV=coeficiente de variación, DS=desviación estándar, ^WWilcoxon-Mann-Whitney

El perímetro torácico es una de las medidas zoométricas que mayor incremento promedio mostró para este estudio, así, en el tratamiento con concentrado local fue de 4,3 cm desde el valor de 15,9 cm al destete llegando a los 20,2 cm a los 75 días de edad, mientras que para tratamiento con concentrado comercial en el mismo periodo de tiempo fue de 4,6 cm pasando de 15,4 a 20,0 cm, sin embargo, a la prueba de significancia estadística no se encontraron diferencias entre ambos tratamientos ($p > 0,05$). En el caso de los valores a la edad de inicio del experimento (PTO15) éstos no correspondieron a la distribución de

probabilidades normal, motivo por el cual para esa edad se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon-Mann-Whitney (Daniel & Cross, 2014) como test estadístico para comparar las medianas entre los tratamientos CL y CC.

Para esta medida zoométrica de perímetro torácico (PTO) en Uyumbicho, Pichincha, Ecuador, Cayo Llumiluisa (2021) reporta para cuyes hembras de 15, 30 y 60 días de edad medidas de 14,4; 16,6 y 20,2 cm, siendo estas medidas de perímetro torácico próximas a los promedios que en el presente trabajo se encontraron para los tratamientos CL y CC, que fueron de 15,9 y 15,4 (PTO15); 16,7 y 16,3 (PTO30); y 19,2 y 19,0 cm (PT60), respectivamente, una de las causales de las diferencias entre ambos estudios sobre el perímetro torácico, podría ser que el método empleado por Cayo Llumiluisa (2021) consideró la medición sosteniendo al cuy en el aire, sujetado con las manos y no como se hizo en el trabajo que presentamos colocándolo sobre una superficie plana que permitió la adecuada sujeción del animal; de otra parte, en cuyes tipo I de Hillcapata, Cusco, el investigador Hancco López (2011) halló para cuyes criados en el medio rural, alimentados con forraje fresco o tal como ofrecido, a la edad de 90 días, un perímetro torácico de 18,3 cm, siendo esta medida inferior a los 20,2 cm que alcanzaron los cuyes alimentado con CL del presente trabajo, lo que se debería a que la alimentación con una ración balanceada en base seca como la del CL determinaría un mayor desarrollo corporal comparada al tipo de alimentación recibida por los cuyes del estudio de Hancco López (2011).

En tanto, Mantilla et al. (2022), en Condebamba, Cajamarca, para cuyes machos mejorados de 2 semanas de edad obtuvo perímetros torácicos promedio entre 14,7 y 14,9 cm, y a los 70 días de edad valores de 22,9 a 24,9 cm, mientras que los encontrados en este estudio a los 15 y 75 días de edad para los grupos CL y CC fueron de 15,9 y 15,4; (PT15) y 20,2 y 20,0 cm (PT75), respectivamente, observando que para las dos semanas de edad Mantilla reporta medias inferiores por 1,0 cm aproximadamente a las del presente trabajo, y

para la edad de 70 días halló perímetros torácicos superiores entre 2 y 4 cm aproximadamente respecto a los que reporta esta investigación para cuyes de 75 días de edad, ello posiblemente se deba al tipo de cuy empleado por Mantilla et al. (2022), que fueron cuyes gazapos machos de descendencia cruzada obtenidos por *outcrossing*, procedentes de 30 mejores madres, mientras que el cuy evaluado en el presente trabajo es el cuy mejorado que se ha establecido por varias generaciones en la zona del valle de Tamburco, sin ninguna pre selección genética.

Por otra parte, Rubio Arias (2018) en cuyes hembras del genotipo Cieneguilla, Lima de 30 y 60 días de edad, obtuvo perímetros torácicos de 14,6 y 16,4 cm, los cuales son inferiores a los que se observó en el presente estudio para cuyes alimentados con CL y CC de 16,7 y 16,3 cm (PTO30), 19,2 y 19,0 cm (PTO60) respectivamente, lo que podría deberse a las particularidades de la morfoestructura de la línea de cuy formada en la Granja Experimental de la Universidad Nacional Agraria La Molina, UNALM; asimismo, en Laredo, Trujillo los cuyes gazapos hembras de la línea Perú de 14 días de edad tuvieron un perímetro torácico promedio de 12,7 cm (Trujillo Cruzado, 2019) inferior al que se halló en esta investigación de 15,5 cm (PTO15) aproximadamente, ello debido quizá al método de medición del perímetro torácico empleado por el investigador en los cuyes evaluados, donde la cinta métrica fue colocada a la altura de la caja torácica, pero, con el cuy sujetado por un colaborador que mantuvo al animal extendido longitudinalmente cambiando su forma, lo cual habría llevado a una reducción para esta medida al no mantener el cuy su postura natural, en tanto, para el presente trabajo esta medida se realizó con el animal estático manteniendo su posición de reposo o natural con las extremidades encima de una superficie plana.

Por último, como comparación extraordinaria con cuyes hembras autóctonas o no mejoradas de las provincias de Abancay y Andahuaylas de 1 año de edad, éstas tuvieron un perímetro torácico de 21,4 cm (Ccorahua Kari, 2022), siendo esta medida semejante a la de los cuyes de 75 días de edad, tanto del tratamiento CL como CC, que en promedio fueron de

20,2±1,6 y 20,0±1,1 cm, lo que denota la diferencia alcanzada morfoestructuralmente entre el cuy mejorado hembra y el autóctono o nativo no mejorado, además, indicaría la proximidad al tamaño adulto de los cuyes mejorados a los 75 días de edad.

4.1.5 *Perímetro abdominal (PAB)*

Tabla 13

Medidas del Perímetro Abdominal (cm) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras

Trat.	Peso vivo por edad	N	Min	Max	CV (%)	Promedio ± DS	Intervalo de confianza (95 %)		Mediana ± Rango intercuartil	p-valor (t-Student)
CL	PAB15	18	17,4	22,9	8,0	20,5±1,6	19,6	21,3	20,8±2,4	0,1651
CC	PAB15	18	16,8	22,3	8,5	19,7±1,7	18,8	20,5	19,8±2,3	
CL	PAB30	18	18,0	25,2	8,4	22,3±1,9	21,4	23,3	22,4±2,7	0,1637
CC	PAB30	17	18,6	24,0	8,5	21,4±1,8	20,5	22,4	20,9±2,8	
CL	PAB45	17	21,4	26,2	6,0	23,7±1,4	22,9	24,4	23,8±1,8	0,6782
CC	PAB45	18	20,7	25,3	5,9	23,5±1,4	22,8	24,2	24,0±1,8	
CL	PAB60	16	22,2	27,2	6,6	24,9±1,6	24,1	25,8	25,0±3,1	0,3073
CC	PAB60	17	23,2	28,4	5,5	25,5±1,4	24,8	26,2	25,8±1,7	
CL	PAB75	15	24,3	29,7	5,8	26,8±1,6	25,9	27,7	26,7±1,6	0,5662
CC	PAB75	16	23,3	30,0	8,1	27,2±2,2	26,0	28,4	28,0±3,9	

Nota. Trat.=tratamientos, CL=concentrado local, CC=concentrado comercial,

PAB15=perímetro abdominal a los 15 días de edad/idem PAB30-PAB45-PAB60 y PAB75,

N=datos, CV=coeficiente de variación, DS=desviación estándar

El perímetro abdominal fue la medida zoométrica que mayor aumento registró, siendo de aproximadamente 7,0 cm desde el destete hasta los 75 días de edad, lo que se explicaría por la característica de fermentador posgástrico de esta especie, con un ciego muy desarrollado, que además presenta un alto consumo de alimento respecto a su peso vivo, en

tal como ofrecido (TCO) de 25-30 % aproximadamente y en base seca, alcanza el 5 – 6 % (Chauca Francia et al., 2005) mientras que, otras especies como los rumiantes, fermentadores pregástricos tienen un consumo de alimento en base seca que se halla entre el 2 a 4 % de su peso vivo (National Research Council, 2001), por lo que se estima que un cuy podría llegar a ingerir tres veces el alimento que consume un ovino o vacuno.

En el estudio de Chauca Francia & Muscari Greco (2018), de Cuyes mejorados de la raza Andino del INIA, hembras de 3 meses de edad (90 días), se halló un perímetro abdominal de 27,7 cm, en tanto, las cuyes de saca con 1,8 kg de peso vivo llegaron a 38,5 cm (Chauca Francia et al., 2005), en la presente investigación sobre esta medida zoométrica, observamos en la Tabla 13, que a los 75 días de edad (2 ½ meses) el perímetro abdominal fue de 27,0 cm aproximadamente, valor muy próximo al que reporta INIA para las cuyes hembras con 15 días más de edad; asimismo, en el caso de cuyes hembras de la línea Mantaro de 4 y 8 semanas de edad (30 y 60 aproximadamente), evaluadas por Navarro Quispe (2016), el perímetro abdominal fue de $18,3 \pm 1,7$ y $23,0 \pm 1,6$ cm valores inferiores a los que se reporta en este trabajo respecto a las cuyes del tratamiento con CL, donde PAB30 y PAB60 fue de $22,3 \pm 1,9$ y $24,9 \pm 1,6$ cm, ello posiblemente se deba al método de medición empleado por Navarro Quispe (2016) quien tuvo un colaborador que sujetaba al cuy en el aire, prácticamente lo estiraba, deformando la anatomía del cuy, mientras el investigador pasaba la cinta métrica a nivel del abdomen, próxima a la altura del diafragma y no por la parte abdominal media que presenta mayor expansión, ello debido a como se dio la sujeción del cuy, en contraste al método que se utilizó en la presente investigación para esta medida corporal, donde el valor de la medida evaluada, que se registró fue tomada circundando el abdomen a nivel de la zona con mayor expansión (a la altura del ombligo) sujetando al animal manteniéndolo en su posición natural, sobre una superficie plana.

4.1.6 Largo de cabeza (LCA)

Tabla 14

Medidas del Largo de Cabeza (cm) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de

Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras

Trat.	Peso vivo por edad	N	Min	Max	CV (%)	Promedio $\pm$ DS	Intervalo de confianza (95 %)	Mediana $\pm$ Rango intercuartil	p-valor (t-Student)
CL	LCA15	18	5,0	6,5	6,0	5,9 $\pm$ 0,4	5,7 6,1	6,0 $\pm$ 0,4	0,7145 ^W
CC	LCA15	18	4,8	6,3	7,0	5,8 $\pm$ 0,4	5,6 6,0	5,9 $\pm$ 0,4	
CL	LCA30	18	5,5	6,8	4,9	6,2 $\pm$ 0,3	6,0 6,3	6,1 $\pm$ 0,2	0,3906
CC	LCA30	17	5,6	6,6	4,9	6,1 $\pm$ 0,3	5,9 6,2	6,1 $\pm$ 0,5	
CL	LCA45	17	6,1	7,0	4,2	6,5 $\pm$ 0,3	6,4 6,7	6,5 $\pm$ 0,4	0,6368
CC	LCA45	18	6,0	6,9	4,5	6,5 $\pm$ 0,3	6,3 6,6	6,6 $\pm$ 0,6	
CL	LCA60	16	6,3	7,1	3,3	6,7 $\pm$ 0,2	6,6 6,8	6,8 $\pm$ 0,3	0,3930
CC	LCA60	17	6,3	7,2	4,0	6,8 $\pm$ 0,3	6,7 6,9	6,8 $\pm$ 0,1	
CL	LCA75	15	6,7	7,5	3,8	7,0 $\pm$ 0,3	6,9 7,2	7,0 $\pm$ 0,3	0,3491 ^W
CC	LCA75	16	6,6	7,6	3,9	7,1 $\pm$ 0,3	6,9 7,2	7,1 $\pm$ 0,4	

Nota. Trat.=tratamientos, CL=concentrado local, CC=concentrado comercial, LCA15=largo de cabeza a los 15 días de edad/idem LCA30-LCA45-LCA60 y LCA75, N=datos,

CV=coeficiente de variación, DS=desviación estándar, ^WWilcoxon-Mann-Whitney

El largo de cabeza fue una de las medidas zoométricas que menor variación mostró al igual que, el ancho de cabeza y la altura a la cruz, aproximadamente sólo incrementó en 1,2 cm o 12 mm desde el destete (15 días, LCA15) hasta los 2 ½ meses (75 días, LCA75) de edad, se observó que, el cuy al destete posee una cabeza bastante desarrollada, considerando que el crecimiento corporal durante el tiempo que transcurre la lactación (14 días) alcanza más del doble respecto al peso vivo, siendo el valor promedio al nacimiento de 140,9g y al momento del destete llega a 335,0 g de peso vivo (Chauca Francia & Muscari Greco, 2018).

También, en esta medida longitudinal del largo de cabeza a las edades de inicio LCA15 y final LCA75 de la evaluación en campo, al no darse la condición de normalidad en la distribución de probabilidades para los datos tomados, se aplicó la prueba no paramétrica establecida para estos casos de Wilcoxon-Mann-Whitney (Daniel & Cross, 2014).

Sobre esta medida Hanco López (2011), en Hillcapata, Cusco, halló para cuyes mejorados tipo I de 90 días de edad un largo de cabeza de 7,1 cm; medida similar a las halladas en el presente estudio para ambos tratamientos CL y CC a los 75 días de edad LCA75, que fueron de $7,0 \pm 0,3$ y $7,1 \pm 0,4$ cm, considerando que a partir de esta edad (pubertad) la pendiente de la curva de velocidad de crecimiento corporal disminuye (Chauca Francia & Muscari Greco, 2018).

Si se hace una comparación con cuyes hembras autóctonas de un año de edad que tienen un largo de cabeza de 7,8 cm según Ccorahua Kari (2022), esta medida es cercana a la encontrada en la presente investigación con un valor máximo de 7,6 cm en el tratamiento con CC para la edad de LCA75 (75 días), por lo que, los cuyes mejorados poseerían cabezas más grandes como reporta el INIA para cuyes hembras raza Perú de 1,8 kg de peso vivo (cuarto parto), con un largo de cabeza promedio de 9,5 cm (Chauca Francia et al., 2005) superior en 1,7 cm a los cuyes no mejorados o autóctonos de Abancay y Andahuaylas evaluados por Ccorahua Kari (2022); esto sugiere que la mejora genética respecto al mayor tamaño corporal en las últimas décadas, podría también verse reflejado al comparar un cuy mejorado de 2 ½ meses con un largo de cabeza de 7,6 cm (LCA75) versus un cuy no mejorado de 1 año de edad con 7,8 cm.

4.1.7 Ancho de cabeza (ACA)

Tabla 15

Medidas del Ancho de Cabeza (cm) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de

Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras

Trat.	Peso vivo por edad	N	Min	Max	CV (%)	Promedio $\pm$ DS	Intervalo de confianza (95 %)		Mediana $\pm$ Rango intercuartil	p-valor (t-Student)
CL	ACA15	18	2,5	3,1	7,4	2,8 $\pm$ 0,2	2,7	2,9	2,9 $\pm$ 0,3	0,6264
CC	ACA15	18	2,5	3,1	7,0	2,8 $\pm$ 0,2	2,7	2,9	2,7 $\pm$ 0,4	
CL	ACA30	18	2,5	3,3	6,9	3,0 $\pm$ 0,2	2,9	3,1	3,0 $\pm$ 0,3	0,3552
CC	ACA30	17	2,3	3,3	9,0	3,0 $\pm$ 0,3	2,8	3,1	3,0 $\pm$ 0,2	
CL	ACA45	17	2,8	3,5	7,3	3,1 $\pm$ 0,2	3,0	3,2	3,0 $\pm$ 0,3	0,2774
CC	ACA45	18	2,8	3,5	6,2	3,2 $\pm$ 0,2	3,1	3,3	3,1 $\pm$ 0,3	
CL	ACA60	16	3,0	3,8	6,3	3,3 $\pm$ 0,2	3,2	3,4	3,2 $\pm$ 0,2	0,9282
CC	ACA60	17	3,0	3,7	5,7	3,3 $\pm$ 0,2	3,2	3,4	3,3 $\pm$ 0,2	
CL	ACA75	15	2,9	3,8	7,3	3,4 $\pm$ 0,2	3,2	3,5	3,4 $\pm$ 0,4	0,6785
CC	ACA75	16	3,0	3,8	6,2	3,4 $\pm$ 0,2	3,3	3,5	3,4 $\pm$ 0,2	

Nota. Trat.=tratamientos, CL=concentrado local, CC=concentrado comercial, ACA15=ancho de cabeza a los 15 días de edad/idem ACA30-ACA45-ACA60 y ACA75, N=datos, CV=coeficiente de variación, DS=desviación estándar

El ancho de cabeza (ACA) es la medida zoométrica que menor incrementó mostró desde la edad al destete (ACA15) que fue de 2,8 cm hasta los 2 ½ meses de edad (ACA75) con 3,4 cm, es decir, solo aumentó 0,6 cm o 6,0 mm, lo que refleja lo angosta o poco ancha que es la cabeza de este roedor, que además, tiene una forma triangular o cónica, la cual mantiene hasta la edad adulta, lo que le permitiría esconderla en espacios estrechos cuando se siente estresado por factores externos como de manejo (por ejemplo: limpieza).

De acuerdo a un reporte del INIA, presentado por los investigadores Chauca Francia & Muscari Greco (2018), se indica que hembras raza Andino de tres (03) meses de edad tuvieron un ancho de cabeza de 5,3 cm superior al que se obtuvo en este estudio a los 2 ½ meses ACA75 para ambos tratamientos de $3,4 \pm 0,2$ cm, ello posiblemente debido a la diferencia en el método empleado para esta medida, siendo que en el presente trabajo, fue tomada midiendo la longitud entre las partes internas de ambos arcos zigomáticos, mientras que el INIA podría haber realizado la medida entre las partes externas de ambos arcos zigomáticos, asimismo, en otro estudio zoométrico de cuyes tipo I por Hancoco López (2011) de Hillcapata, Cusco a la edad de 90 días obtuvo un ancho de cabeza de 4,3 cm superando en 0,9 cm la medida que se registró a los 2 ½ meses de edad ACA75 que se muestra en la Tabla 15, lo cual, también podría deberse a que en Hillcapata se utilizó la regla Vernier de forma distinta a la del presente estudio, donde el instrumento de medida fue colocado de manera frontal y tocando la parte intermedia de los bordes de los arcos zigomáticos, es decir, entre los bordes externos e internos.

Sin embargo, los resultados de la presente investigación comparados con los encontrados para cuyes hembras del genotipo Cieneguilla, de 30, 60 y 90 días de edad, que para anchos de cabeza promedio fueron de 3,7; 4,0 y 4,2 cm; respectivamente, determinadas por Rubio Arias (2018), si bien, éstos valores son algo superiores a los obtenidos en el presente trabajo, también son algo más próximos, como se observa en la Tabla 15 para los tratamientos CL y CC de $3,0 \pm 0,2$ y $3,0 \pm 0,3$ cm (ACA30) y $3,3 \pm 0,2$ y $3,3 \pm 0,2$ cm (ACA60), respectivamente, asimismo, Navarro Quispe (2016) a las 8 semanas de edad registró $4,1 \pm 0,4$ cm, siendo esta medida igualmente superior al valor que se observó en la presente investigación de $3,3 \pm 0,2$ cm (ACA60), aunque relativamente próximos si consideramos las desviaciones estándar de ambos estudios; lo cual, demostraría un posible problema de obtener esta medida dado el lento desarrollo en esta característica morfométrica

que tiene poca variación conforme aumenta la edad del cuy, también, influiría la diferencia en el método empleado al hacer uso del instrumento de medición, además, el distinto grado de mejora genética de los cuyes evaluados en cada una de las investigaciones citadas, contrariamente, en cuyes hembras de la línea Mantaro de 4 semanas de edad, estudiados por Jiménez Aliaga (2007), el ancho de cabeza midió $2,1 \pm 0,1$ cm, valor inferior al que se obtuvo en casi 1,0 cm, observando ACA30, que fue de 3,0 cm aproximadamente. Entonces, podemos notar que el ACA es una medida de longitud muy sensible, tal vez, por tener un lento desarrollo y también, porque su definición teórica, no precisa los ángulos o caras del arco cigomático donde debe realizarse la medida, dada la particular ubicación y extensión del hueso cigomático en los cuyes, ello permitiría uniformizar la operacionalización de la variable entre investigaciones.

De otra parte, en relación a las cuyes hembras autóctonas de un año de edad que alcanzaron un ancho de cabeza promedio de 4,1 cm, reportado por Ccorahua Kari (2022), este valor se aproximan al de los cuyes mejorados del presente trabajo, pero, para una edad mucho menor, por lo que diríamos que estos últimos tienden a tener una cabeza más ancha o menos angosta en comparación a los cuyes autóctonos, nativos o no mejorados.

4.1.8 Altura a la cruz (ACR)

Tabla 16

Medidas de la Altura a la Cruz (cm) y Comparación de Estadísticos entre Grupos de Tratamiento por Edades (días) en Cuyes Mejorados Hembras

Trat.	Peso vivo por edad	N	Min	Max	CV (%)	Promedio $\pm$ DS	Intervalo de confianza (95 %)	Mediana $\pm$ Rango intercuartil	p-valor (t-Student)
CL	ACR15	18	4,4	6,0	7,5	5,4 $\pm$ 0,4	5,2 5,6	5,4 $\pm$ 0,5	0,8819
CC	ACR15	18	4,7	6,4	9,1	5,4 $\pm$ 0,5	5,1 5,6	5,3 $\pm$ 0,6	
CL	ACR30	18	4,8	6,5	7,7	5,6 $\pm$ 0,4	5,4 5,8	5,7 $\pm$ 0,6	0,7816
CC	ACR30	17	4,7	6,6	8,3	5,7 $\pm$ 0,5	5,4 5,9	5,8 $\pm$ 0,5	
CL	ACR45	17	5,6	7,5	7,9	6,5 $\pm$ 0,5	6,2 6,7	6,5 $\pm$ 0,4	0,5321
CC	ACR45	18	5,5	7,1	7,2	6,4 $\pm$ 0,5	6,1 6,6	6,4 $\pm$ 0,8	
CL	ACR60	16	5,7	7,4	6,5	6,6 $\pm$ 0,4	6,4 6,8	6,7 $\pm$ 0,5	0,6855
CC	ACR60	17	5,8	7,7	8,0	6,7 $\pm$ 0,5	6,4 7,0	6,5 $\pm$ 0,6	
CL	ACR75	15	5,4	7,4	8,9	6,7 $\pm$ 0,6	6,3 7,0	6,9 $\pm$ 0,8	0,9390
CC	ACR75	16	5,6	7,5	7,3	6,7 $\pm$ 0,5	6,4 6,9	6,6 $\pm$ 0,5	

Nota. Trat.=tratamientos, CL=concentrado local, CC=concentrado comercial, ACR15=altura a la cruz a los 15 días de edad/idem ACR30-ACR45-ACR60 y ACR75, N=datos, CV=coeficiente de variación, DS=desviación estándar

La medida zoométrica de altura a la cruz es una de las variables que menor incremento tuvo, habiendo variado 1,3 cm o 13 mm, durante el periodo de evaluación, así, desde el inicio de la cría ACR15 cuyo valor promedio fue de 5,4 $\pm$ 0,4 cm hasta la finalización a las 10 semanas ACR75 alcanzando 6,7 $\pm$ 0,6 cm, para el tratamiento CL, sin diferencia estadística de promedios con el testigo CC ($p>0,05$); para esta medida, se observó una amplia desviación estándar de casi 0,5 cm o 5 mm, lo cual se debería a que el cuy en

posición ventral o sobre sus extremidades estaría parcialmente apoyándose sobre su abdomen, lo que podría ocurrir por momentos de forma intermitente.

En la EEA Baños del Inca del INIA, Cajamarca, las medidas de altura a la grupa y altura al lomo para cuyes mejorados hembras de la línea Inka en recría con peso vivo promedio de 700,0 g, fueron de 6,0 y 5,0 cm (Florian Alcántara, 2022) las que comparadas para ese peso vivo en el presente estudio (Tabla 9) fueron alcanzadas aproximadamente a los 2 meses de edad ACR60 con $6,6 \pm 0,4$ cm (CL) y $6,7 \pm 0,5$ cm (CC), si se tiene en consideración que el cuy mejorado presenta morrillo (Chauca de Zaldívar, 1997) es decir, aumento de la masa muscular en la zona dorsal entre las paletas (escápulas) de los miembros anteriores (cruz) esto explicaría, en cierta forma que en cuyes mejorados la altura a la cruz supera a las alturas a la grupa y al lomo reportadas por Florian Alcántara (2022).

Para cuyes mejorados hembras de Condebamba, Cajamarca a los tres (03) meses de edad aproximadamente la altura a la cruz fue de 10,9 cm con rangos de 10,4 a 11,5 cm (Huingo Briones, 2018), superando ampliamente a la medida que se obtuvo en el presente estudio, donde utilizando el bastón zoométrico, a los 2 ½ meses de edad (ACR75) el valor registrado fue de $6,7 \pm 0,5$ cm aproximadamente, lo cual se debería a que Huingo Briones (2018) utilizó para esta medida un instrumento de medida distinto, como fue la cinta métrica, lo que habría generado un sesgo de medición dado que el bastón zoométrico es el instrumento más indicado, según lo señalado por Parés i Casanova (2009); en tanto, cuyes machos mejorados de Alto Trujillo, Trujillo de cuatro (04) meses de edad tuvieron alturas a la cruz de $6,47 \pm 0,9$ cm (Cruz Jara, 2023), medida que se aproxima a la del presente estudio para la etapa final (ACR75) cuyo valor fue de $6,7 \pm 0,5$ cm aproximadamente, diferencia que podría deberse a lo señalado, respecto a la dificultad de que el cuy se sostenga sobre sus extremidades de manera permanente, pues tiende a apoyar el vientre sobre el piso, posiblemente esto se deba, a que posee miembros o extremidades cortas.

Comparando con los cuyes nativos o autóctonos no mejorados, procedentes de zonas ubicadas sobre los 3000 msnm del Centro MEJOCUY, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia, donde las cuyes hembras de 65 días de edad alcanzaron una altura a la cruz de $3,8 \pm 0,1$ cm (Rivas Valencia & Rico Numbela, 2015) siendo esta medida inferior a los $5,4 \pm 0,4$ cm de los cuyes destetados (ACR15) de la presente investigación, lo cual se debería a que el cuy nativo boliviano no fue en absoluto mejorado en las últimas casi tres décadas, pues Rivas Valencia & Rico Numbela (2015) han buscado preservarlo en su estado natural, de otra parte, si hacemos mención los cuyes nativos de 1 año de edad de las provincias de Abancay y Andahuaylas, que midieron 8,0 cm (Ccorahua Kari, 2022) superan en 1,0 cm aproximadamente a los $6,7 \pm 0,6$ cm que se reporta en el presente estudio para la edad de 75 días (ACR75) del tratamiento CL, lo cual podría deberse, a que los cuyes nativos de Bolivia, que proceden de altitudes mayores a los 3000 m, serían más rústicos a los autóctonos de Abancay y Andahuaylas, que se encuentran en un hábitat de valle interandino ubicado mayormente por debajo de los 3000 msnm, además, tendrían algún grado de cruzamiento con cuyes mejorados que han sido introducidos en las últimas décadas en el medio rural a través de programas de desarrollo social y de transferencia tecnológica (Chauca Francia de Zaldívar, 2007), no habiendo tenido el cuidado para la preservación del recurso zoogenético, como se hizo en el Centro MEJOCUY, Bolivia.

En general, se observó que no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos CL y CC para las medias o medianas ($p > 0,05$) de las ocho medidas de crecimiento corporal evaluadas, esto nos hace pensar que el concentrado local (CL) balanceado que fue evaluado en la presente investigación sería una alternativa en la alimentación integral de cuyes mejorados hembras de criadores de cuyes del distrito de Tamburco, por cuanto se deduce que éstos animales alcanzarían similares tamaños de desarrollo corporal respecto a los alimentados con un concentrado comercial (CC).

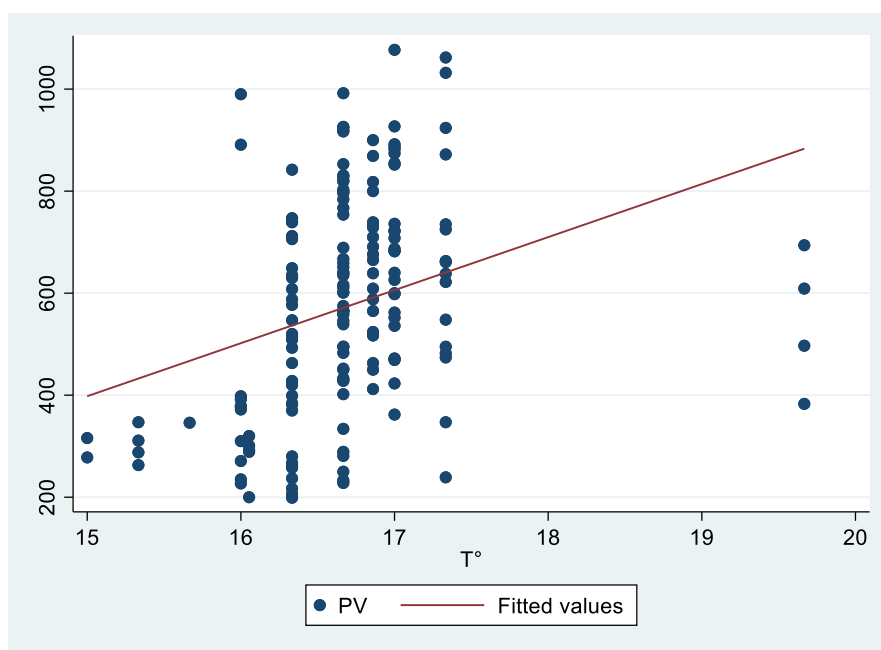
4.2 Correlación de variables meteorológicas de temperatura ambiental y humedad relativa con el crecimiento corporal en peso vivo de cuyes mejorados hembras.

4.2.1 Temperatura ambiental (T°) y peso vivo

La temperatura promedio diaria del aire durante el periodo de estudio, de noviembre 2011 a enero 2012 fue $16,7 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$, con un rango de $15,0$ a $19,7^{\circ}\text{C}$, en tanto, el peso vivo promedio y su desviación estándar desde el destete (PV15) hasta los 75 días de edad (PV75) fueron de $573,7 \pm 213,9$ g, con un rango de $199,0$ a $1077,0$ g.

Figura 3

Correlación entre el peso vivo (g) de cuyes mejorados hembras y la condición meteorológica de temperatura ambiental ($^{\circ}\text{C}$)



Nota. Fuente: elaboración propia. $p > 0,05$

La Figura 3, muestra al nivel del eje de las ordenadas, los cambios de peso vivo (g) que ocurren en el tiempo de estudio (puntos azules), sin que se altere el crecimiento corporal de los cuyes (pendiente ascendente de la línea roja) por efecto de la variación de la

temperatura ambiental ($^{\circ}\text{C}$) ($p>0,05$), lo cual se representa por valores correlacionados con este factor meteorológico (eje de las abscisas, T°).

Tabla 17

Coeficiente de Correlación de Pearson (r) entre Peso Vivo (g) de Cuyes Mejorados Hembras según Edad y Temperatura Ambiental ($^{\circ}\text{C}$)

EDAD DE CUYES (DÍAS)	r	p-VALOR
PV15	-0,3091	0,0666
PV30	-0,1125	0,5135
PV45	0,0445	0,7996
PV60	-0,0097	0,9559
PV75	-0,0127	0,9460

Nota. Fuente: elaboración propia

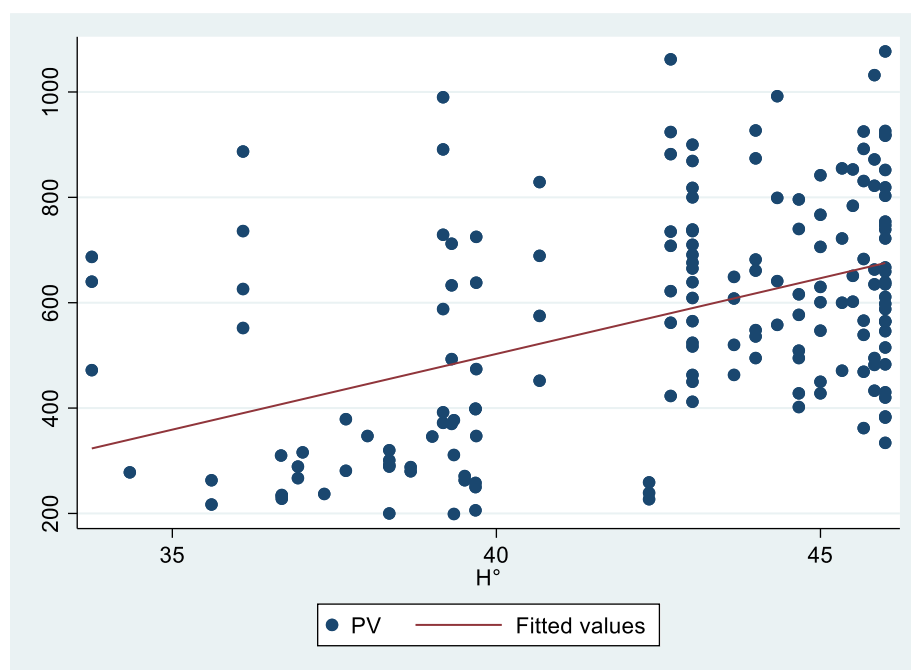
En la Tabla 17, se observa que los coeficientes de correlación de Pearson (r) hallados para el presente estudio son algo más cercanos al valor cero y no fueron estadísticamente significativos ($p>0,05$) por lo que podemos afirmar que el peso vivo y la temperatura ambiental son independientes o que no existe correlación, lo cual se explicaría por el área geográfica del distrito de Tamburco que presenta un clima templado todo el año, con una temperatura ambiental media anual de 17°C (Segundo Marceliano, 2018), compartiendo similitud con el clima del distrito de Abancay, pues ambos se hallan al pie del Santuario del Ampay, y dadas sus condiciones meteorológicas a la ciudad de Abancay se la ha denominado: “valle de la eterna primavera” (Ramírez Vicencio et al., 2013), siendo consideradas las temperaturas que registra apropiadas para la crianza de cuyes (Chauca de Zaldívar, 1997).

4.2.2 Humedad relativa (H%) y peso vivo

El porcentaje promedio diario de la humedad relativa del ambiente para todo el periodo de estudio, de noviembre 2011 a enero 2012 fue $42,4 \pm 3,4$ % con un rango de 33,8 a 46,0 %, en tanto, el peso vivo promedio y su desviación estándar desde el destete (PV15) hasta los 75 días de edad (PV75) fueron de $573,7 \pm 213,9$ g, con un rango de 199,0 a 1077,0 g.

Figura 4

Correlación entre el peso vivo (g) de cuyes mejorados hembras y la condición meteorológica de humedad ambiental relativa (H%)



Nota. Fuente: elaboración propia

La Figura 4, muestra los cambios de peso vivo (g) de cuyes mejorados hembras en el tiempo de estudio (puntos azules) correlacionados a valores ajustados a los valores de humedad relativa (H%), sin que haya un efecto sobre dichos incrementos (línea roja) ($p > 0,05$).

Tabla 18

Coefficiente de Correlación de Pearson (r) entre el Peso Vivo (g) de Cuyes Mejorados Hembras según Edad y la Humedad Ambiental Relativa (H%)

EDAD DE CUYES (DÍAS)	r	p-VALOR
PV15	0,1210	0,4822
PV30	0,1163	0,4993
PV45	0,0133	0,9397
PV60	0,1387	0,4268
PV75	0,2351	0,2031

Nota. Fuente: elaboración propia

La correlación entre la humedad relativa (H%) y el peso vivo (g) en cuyes hembras mejorados según cada grupo de edad evaluado, es baja y cercana a cero, además estadísticamente es no significativa ($p > 0,05$), por lo cual diríamos que no hay correlación y que estas variables son independientes; ello podría deberse al clima seco del distrito de Tamburco con una humedad relativa (H%) promedio anual de 65 % (Segundo Marceliano, 2018) que sería adecuada para la crianza de cuyes como refiere Caycedo Vallejo (2000) cuando afirma que los animales tienen un mejor desarrollo en ambientes con humedades relativas entre 45 % y 70 %, también, en la EEA Moquegua, INIA, no hallaron correlación del peso vivo de cuyes mejorados hembras con la humedad relativa del ambiente desde el nacimiento hasta las 8 semanas de edad (Jahaira Arias et al., 2022) lo cual, coincide con los resultados del presente estudio, posiblemente por lo favorable de ambos climas para la crianza de cuyes, el del valle de Tamburco y el de la costa de Moquegua.

V. Conclusiones

El crecimiento corporal en cuyes mejorados hembras en recría del distrito de Tamburco, alcanzada la madurez sexual a los 75 días de edad, para los tratamientos con concentrado local (CL) y concentrado comercial (CC), tuvieron los siguientes valores: peso vivo de $838,0 \pm 110,6$ g (CL) y $866,0 \pm 118,4$ g (CC); medidas zoométricas de largo corporal de $17,7 \pm 0,9$ cm (CL) y $18,5 \pm 1,3$ cm (CC); ancho de tórax de $5,1 \pm 0,5$ cm (CL) y $5,0 \pm 0,4$ cm (CC); perímetro torácico de $20,2 \pm 1,6$ cm (CL) y $20,0 \pm 1,1$ cm (CC); perímetro abdominal de $26,8 \pm 1,6$ cm (CL) y $27,2 \pm 2,2$ cm (CC); largo de cabeza de $7,0 \pm 0,3$ cm (CL) y $7,1 \pm 0,3$ cm (CC); ancho de cabeza de $3,4 \pm 0,2$ cm (CL) y $3,4 \pm 0,2$ cm (CC) y altura a la cruz de $6,7 \pm 0,6$ cm (CL) y $6,7 \pm 0,5$ cm (CC), valores semejantes a los reportados en otros estudios con cuyes mejorados.

Los cuyes mejorados hembras, del destete a la madurez sexual, evaluados a los 15, 30, 45, 60 y 75 días de edad, comparando las medias entre grupos de tratamientos independientes: CL y CC, con dietas balanceadas isonutritivas, sobre las variables de peso vivo (PV), largo corporal (LCO), ancho de tórax (ATO), perímetro torácico (PTO), perímetro abdominal (PAB), largo de cabeza (LCA), ancho de cabeza (ACA) y altura a la cruz (ACR), no mostraron diferencias estadísticas ($p > 0,05$).

Los factores meteorológicos de temperatura del aire (T°) y humedad relativa (H%) no se correlacionaron con los incrementos de pesos vivos de cuyes mejorados hembras ($p > 0,05$) del destete a la madurez sexual, existiendo en el área de estudio de Tamburco, Abancay un clima favorable para la crianza de esta especie.

VI. Recomendaciones

Evaluar otros insumos locales, como el pisonay (*Erythrina edulis*) por su contenido proteico y de fibra, incluyéndolos en raciones balanceadas para cuyes.

Realizarse investigaciones periódicas sobre la caracterización morfométrica del cuy mejorado por la continua selección genética dado su potencial productivo, a su vez, debe preservarse el recurso zoogenético o ecotipo.

Se requiere estudios que permitan homogenizar o estandarizar las metodologías de medición de las variables morfoestructurales o zoométricas en cuyes.

Considerar las medidas lineales de la zoometría del cuy para efectuar estimaciones barimétricas y de algunos otros índices zoométricos de interés etnológico y productivo.

VII. Referencias Bibliográficas

- Agricultural Software Consultants, Inc. (1985). *MIXIT* - 2.
<https://www.agriculturalsoftwareconsultants.com/about-us>
- Aliaga Rodríguez, L., Moncayo Galliani, R., Rico Numbela, E., & Caycedo Vallejo, A. (2009). *Producción de cuyes* (Primera edición). Publicado por Fondo Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. <https://perupublica.cpl.org.pe/produccion-de-cuyes-universidad-catolica-sede-sapientiae.html>
- Alimentos procesados s.a. (2000). *Cuyes tomasino. Alimento balanceado*. ALPROSA.
<http://www.tomasino.com.pe/>
- Bernal, W., & Vázquez, H. (2021). Índices productivos en cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la fase de crecimiento, alimentados con harina de bituca (*Colocasia esculenta*). *Revista de investigación Agropecuaria Science and Biotechnology*, 1(1), 01-11.
<https://doi.org/10.25127/riagrop.20211.657>
- Cahui Galarza, N. (2019). Eficiencia productiva y reproductiva en la crianza comercial de cuyes (*Cavia porcellus* L.) en dos zonas ecológicas. *Revista de Investigaciones de la Escuela de Posgrado, Universidad Nacional del Altiplano de Puno*, 8(2), 986-996.
<http://dx.doi.org/10.26788/riepg.2019.2.119>
- Cañas Cruchaga, R. (1998). *Alimentación y nutrición animal* (Segunda edición). Pontificia Univ. Católica de Chile, Facultad de Agronomía.
<https://hdl.handle.net/20.500.14001/53614>
- Castro Muñoz, E., Narváez Jiménez, P. X., & Ortega Ojeda, C. A. (2016). Efecto de la suplementación con levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) y promotores en la gestación y recría de cuyes (*Cavia porcellus*). *La Granja*, 25(1), Article 1.
<https://doi.org/10.17163/lgr.n25.2017.04>

- Caycedo Vallejo, A. J. (2000). *Experiencias investigativas en la producción de cuyes: Contribución al desarrollo técnico de la explotación*. Universidad de Nariño, Vicerrectoría de Investigaciones Posgrados y Relaciones Internacionales, Facultad de Ciencias Pecuarias. <https://worldcat.org/title/948142749>
- Cayo Llumiluisa, P. I. (2021). *Determinación de la curva de crecimiento morfológico, para la medición de la edad en el cuy (Cavia porcellus) tipo A1, en el Centro Experimental Uyumbicho* [Universidad Central del Ecuador].
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/24489>
- Ccorahua Kari, B. K. (2022). *Caracterización morfológica, morfoestructural y faneróptica del cuy autóctono (Cavia porcellus) de los distritos de Abancay y Andahuaylas* [Tesis para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac].
<https://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/1159>
- Cerna, M. A. (1997). *Evaluación de cuatro niveles de residuo de cervecería seco en el crecimiento-engorde de cuyes* [Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista]. Universidad Nacional Agraria, La Molina.
- Chauca de Zaldívar, L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus) (FAO)*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Chauca Francia de Zaldívar, L. (2007). *Logros obtenidos en la mejora genética del cuy (Cavia porcellus). Experiencias del INIA (XXX Reunión APPA-Cusco-Perú)*. Article XXX Reunión APPA-Cusco-Perú. <http://www.bioline.org.br/pdf?la07057>
- Chauca Francia, L., Higaonna Oshiro, R., & Muscari Greco, J. (2008). *Investigaciones en cuyes: Vol. Tomo II* (Cristel Sedano Uribe, Noemí Peña Huamán, Janet Arbieto Tello). Instituto Nacional de Innovación Agraria.
<http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/401>

- Chauca Francia, L., & Muscari Greco, J. (2018). *Curso virtual producción de cuyes* (Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario). Instituto Nacional de Innovación Agraria. <https://pgc-aulavirtual.inia.gob.pe/mod/resource/view.php?id=438&forceview=1>
- Chauca Francia, L., Muscari Greco, J., & Higaonna Oshiro, R. (2005). *Sub proyecto: "Generación de líneas mejoradas de cuyes de alta productividad" INIA– INCAGRO* (p. 165) [Informe Final]. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/338/1/Generacion_de_lineas_mejoradas.pdf
- Choez, A. K., & Ravillet, S. V. (2018). Frejol castilla (*Vigna unguiculata* L. Walp) como ingrediente en raciones de crecimiento-engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(1), Article 1. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i1.14086>
- Córdova Alva, P. (1993). *Alimentación animal* (Primera edición). CONCYTEC, Editec del Perú.
- Crépon, K., Marget, P., Peyronnet, C., Carrouée, B., Arese, P., & Duc, G. (2010). Nutritional value of faba bean (*Vicia faba* L.) seeds for feed and food. *Field Crops Research*, 115(3), 329-339. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.09.016>
- Cruz, D. J., Passuni Huayta, J., Corredor, F.-A., & Pascual, M. (2021). Parámetros productivos y reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) de las líneas Saños y Mantaro. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(3), e20397. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i3.20397>
- Cruz Jara, J. C. (2023). *Caracterización zootécnica de cuyes (Cavia porcellus) en los barrios tres, cuatro y cinco del centro poblado alto trujillo* [Tesis para optar el Título

- Profesional de Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional de Trujillo]. 2023-10-23T19:13:19Z. <https://hdl.handle.net/20.500.14414/19010>
- Daniel, W. W., & Cross, C. L. (2014). *Biostatistics: A foundation for analysis in the health sciences* (10th ed). Wiley.
- Díaz Cárdenas, M. A. (2013). *Uso de habas (Vicia faba) y frijoles (Phaseolus vulgaris) en la alimentación de cuyes en crecimiento (Cavia porcellus) en una crianza comercial—Arequipa, 2013* [Tesis para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad Católica de Santa María].
<https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/4355>
- Escobar Ramírez, F. (2019). *Influencia de la edad de beneficio en el rendimiento de carcasa y masa muscular en cuyes machos de recría (Cavia porcellus). Ayacucho 2016* [Tesis para optar el grado académico de Doctor en Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Huancavelica]. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2854>
- Florian Alcántara, A. (2022). *Expediente técnico línea Inka* (Programa nacional de cuyes). Instituto Nacional de Innovación Agraria.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3424878/EXPEDIENTE%20T%C3%89CNICO%20LINEA%20INKA.pdf>
- Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social. (2014). *Crianza de cuyes*. Impreso en Tarea Asociación Gráfica Educativa.
<https://draapurimac.gob.pe/sites/default/files/revistas/Crianza%20de%20cuyes.pdf>
- Frias Torres, H. (2023). *Caracterización del microbioma del ciego en cuyes (cavia porcellus) de las razas Inti, Perú y Andina, chachapoyas-2021* [Tesis para optar el grado académico de Doctor en Ciencias para el Desarrollo Sustentable con mención en Producción y Bienestar Animal, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. <https://hdl.handle.net/20.500.14077/3070>

- Gil Hernández, A., Artacho Martín-Lagos, R., & Ruíz López, M. D. (2017). Composición y calidad nutritiva de los alimentos. En *Tratado de nutrición: Vol. Tomo 3* (3ª ed). Panamericana.
- https://www.academia.edu/44502518/Coeditora_Tratado_de_Nutrici%C3%B3n_Composici%C3%B3n_y_Calidad_Nutritiva_de_los_Alimentos
- González Zariquiey, A. E., & Falcón Pérez, N. G. (1999). *Análisis de datos en medicina veterinaria* (Primera edición). Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- https://biblioteca.unap.edu.pe/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=8269
- Hanco López, C. (2011). *Zoometría en cuyes de tipo I, hocico largo y hocico corto en la C.C. de Hillcapata—Distrito—Provincia—Departamento del Cusco* [Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. <http://especializada.unsaac.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=49903>
- Huingo Briones, F. R. (2018). *Caracterización morfológica del cuy del valle de condebamba* [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional de Cajamarca]. 2019-02-15T18:22:23Z.
- <http://hdl.handle.net/20.500.14074/2524>
- INEI. (2013). *IV censo nacional agropecuario 2012* (Cuadros estadísticos Sistema de Consulta de Resultados Censales; Versión 1.0) [*xls]. Instituto Nacional de Estadística e Informática. <http://censos1.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/>
- INEI. (2017). *Apurímac compendio estadístico 2017* (Instituto Nacional de Estadística e Informática Sistema Estadístico Nacional (SEN)) [Pdf]. Oficina departamental de estadística e informática de Apurímac; odei-apurimac@inei.gob.pe.
- <https://keneamazon.net/Documents/INEI/Apurimac.pdf>
- Jahaira Arias, M. H., Arias Tuco, J., Díaz Garmendia, F. R., & Chauca Francia, L. J. (2022). Análisis del índice de temperatura-humedad sobre la mortalidad y el peso corporal de

- cuyes (*Cavia porcellus*) de la línea sintética en Moquegua, Perú. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 23(1). https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num1_art:2014
- Jiménez Aliaga, R. (2007). Uso de insumos agrícolas locales en la alimentación de cuyes en valles interandinos. 2007, Vol. 15 (Supl. 1)(XXX Reunión APPA-Cusco-Perú), Article XXX Reunión APPA-Cusco-Perú. <http://www.bioline.org.br/pdf?la07059>
- Kajjak Castañeda, N. (2015). *Crianza tecnificada de cuyes* (Primera edición). INIA. https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/144/1/Crianza_cuyes_2015.pdf
- Mantilla, J., Valdez, E., Mantilla, J., Paredes, M., & Mustafa, A. (2022). Outcrossing y selección de cuyes mejorados de la región Cajamarca para producir descendencia superior con altos índices de mérito genético. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 33(5). <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i5.23787>
- Meléndez Flores, K. A. (2014). *Harina de sangre de pollo en la alimentación de cuyes* (*Cavia porcellus*), en crecimiento y engorde [Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac]. <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/267>
- Molina Arias, M. (2023). Tamaño muestral para comparar dos medias: Un par de medias. *Revista Electrónica AnestesiaR*, 15(6), 1. <https://doi.org/10.30445/rear.v15i6.1140>
- Moreno Rojas, Á. E. (1989). *Producción de cuyes* (Primera edición). Universidad Nacional Agraria La Molina. http://sisbiblio.utea.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=5145&shelfbrowse_itemnumber=8274#holdings
- National Research Council (Ed.). (2001). *Nutrient requirements of dairy cattle* (Seventh revised edition). National Academy Press.
- Navarro Quispe, Jhon Erik. (2016). *Caracterización zoométrica de cuyes de la línea Mantaro en la E.E.A. Santa Ana – I.N.I.A. Huancayo* [Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/3379>

- Parés i Casanova, P.M. (2009). Zoometría. En *Valoración morfológica de los animales domésticos* (Primera edición, pp. 167-198). Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Centro de Publicaciones.
https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfológica%20SEZ_tcm30-119157.pdf
- Peñaherrera del Aguila, C. (2004). *Geografía* (1. ed). Empr. Ed. El Comercio.
- Prudencio Vargas, J. (2018). *Efecto de la harina de habas (Vicia faba) como suplemento alimenticio en la ganancia de peso de cuyes (Cavia porcellus), machos destetados de la línea Perú Huánuco 2017* [Tesis para optar el Título de Médico Veterinario, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/3463>
- Ramírez Vicencio, A., Fernández Castillo, W., Silva Warthon, D., Cortéz Robles, N., Segundo Marceliano, J., Ramos Palomino, E., & Arteaga Muñoz, R. (2013). *Plan de desarrollo concertado de la provincia de abancay al 2021*. Municipalidad Provincial de Abancay.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2888925/PLAN%20DE%20DE%20DESARROLLO%20CONCERTADO%20PDC.pdf.pdf>
- Rivas Valencia, C., & Rico Numbela, E. (2015). Conformación de la raza Nativa Boliviana de cuyes. *Revista Científica de Investigación INFO-INIAF*, 1(5), 84-94.
http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/rciii/v1n5/v1n5_a11.pdf
- Rosales-Jaramillo, C., Róman-Bravo, R., & Aranguren-Méndez, J. (2021). Morfometría y faneróptica de subpoblaciones de cobayos (*Cavia porcellus*) nativos del altiplano sur ecuatoriano. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, XXXI(2), 71-79. <https://doi.org/10.52973/rcfcv-luz312.art4>

- Rubio Arias, P. G. (2018). *Estimación de parámetros fenotípicos y genéticos para medidas de carcasa en cuyes (Cavia porcellus) del genotipo Cieneguilla* [Info:eu-repo/semantics/doctoralThesis, Universidad Nacional Agraria La Molina].
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3599>
- Rubio, L. A., & Molina, E. (2016). Las leguminosas en alimentación animal. *Arbor*, 192(779), a315. <https://doi.org/10.3989/arbor.2016.779n3005>
- Sañudo, C. (2009). *Valoración morfológica de los animales domésticos*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Centro de Publicaciones.
- Segundo Marceliano, J. F. (2018). *Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres de la provincia de Abancay al 2021* (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres). Municipalidad Provincial de Abancay, Apurímac. <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/6192/descargar>
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1985). *Bioestadística: Principios y procedimientos* (Segunda). McGraw-Hill Latinoamericana, S.A.
<https://libgen.is/book/index.php?md5=299275506E97C78137276B1F9FA06BC3>
- Tempelman, K.-A., Cardellino, R. A., & FAO Inter-Departmental Working Group on Biological Diversity for Food and Agriculture (Eds.). (2007). *People and animals: Traditional livestock keepers: guardians of domestic animal diversity*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Tineo Bermúdez, A. L. (2012). *El análisis funcional de la varianza* (Primera edición). AMI impresores. <https://decocounpoco.blogspot.com/2012/06/unsch-alex-tieno-presenta-el-analisis.html>
- Torrent Molleví, M. (1983). *Zootecnia básica aplicada*. AEDOS.
<https://catalogo.biblioteca.utad.pt/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=462>

- Trujillo Cruzado, H. Y. (2019). *Caracterización zoométrica de cuyes (Cavia porcellus), línea Perú, en la granja APALVE - Laredo (TAZO;247)* [Info:eu-repo/semantics/bachelorThesis, Universidad Nacional de Trujillo].
<https://hdl.handle.net/20.500.14414/13464>
- Vignale Lake, K. (2010). *Evaluación de diferentes niveles de energía y proteína cruda en cuyes (Cavia porcellus) en crecimiento en crianza comercial* [Tesis para optar el grado de Magister Scientiae, Universidad Nacional Agraria La Molina].
<https://hdl.handle.net/20.500.12996/1726>
- Zúñiga Bellatín, D., & Quisiyupanqui Moreano, L. (1995). *Manejo de cuyes* (Primera edición). Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco.

ANEXOS

Figura 5

Tanque de agua levantizo



Figura 6

Bebedero tipo chupón



Figura 7

Jaula enmallada de tres pisos

**Figura 8**

Concentrado local



Figura 9

Balanza gramera para pesado de ración

**Figura 10**

Balanza de mano para pesado de forraje



Figura 11

Baterías de jaulas con las unidades experimentales del grupo experimental (CL) y el grupo control (CC)



Figura 12

Cuyes identificados con aretes de aluminio y malla forrajera



Figura 13

Cuyes a los 60 días de edad



Figura 14

Ubicación del módulo tecnificado de crianza cuyes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAMBA y paisaje del distrito de Tamburco



Figura 15

Arpillera para protección del viento



Figura 16

Pesado de cuy en balanza de precisión



Figura 17

Medición del largo del cuerpo del cuy de 75 días de edad con el bastón zoométrico

**Figura 18**

Medición del largo del cuerpo del cuy de 30 días de edad utilizando la regla Vernier



Figura 19

Ancho de tórax utilizando regla Vernier

**Figura 20**

Perímetro torácico utilizando cinta métrica



Figura 21

Perímetro abdominal utilizando cinta métrica

**Figura 22**

Largo de cabeza



Figura 23

Ancho de cabeza utilizando la regla Vernier



Figura 24

Altura a la cruz utilizando el bastón zoométrico o tallímetro



Figura 25

Regla Vernier

**Figura 26**

Bastón zoométrico o tallímetro

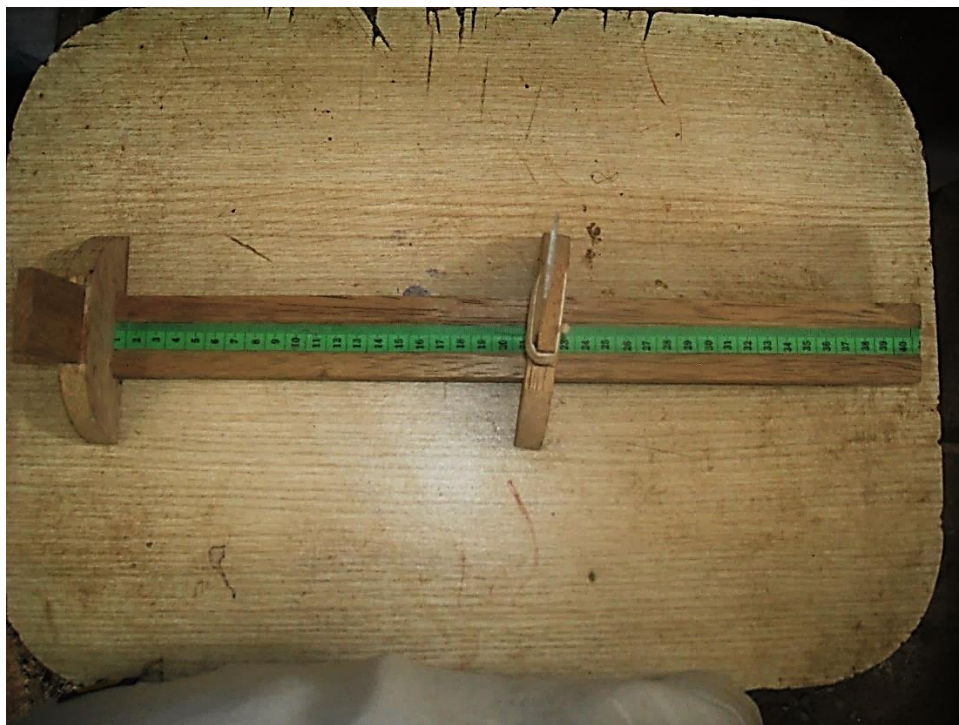


Figura 27

Cinta métrica flexible



Tabla 19

Salidas del programa Stata 14,0 para pesos vivo de cuyes mejorados hembras de los grupos experimental, CL (1) y testigo, CC (2).

```

_____ ©
/_ / ____/ / ____/ 14,0
____/ / /____/ / /____/ MP-Parallel Edition

. import excel "D:\MAESTRIA UNSCH\DATAanálisis2023\BASE DE
DATOS_v1.6.STATA_09.10.23.xlsx", sheet("PESO VIVO") firstrow
(9 vars, 36 obs)

. sdtest TRATAMIENTOS, by(PV15)
more than 2 groups found, only 2 allowed
r(420);

. sdtest PV15, by(TRATAMIENTOS)

Variance ratio test
-----
      Group |      Obs      Mean   Std. err.   Std. dev.   [95 % conf. interval]
-----+-----
          1 |         18   290.1667   14.12369   59.92176   260.3683   319.9651
          2 |         18   286.3889   13.49658   57.26115   257.9136   314.8642
-----+-----
Combined |         36   288.2778    9.632502   57.79501   268.7228   307.8328
-----
      ratio = sd(1) / sd(2)                                f =      1.0951
H0: ratio = 1                                           Degrees of freedom =    17, 17

      Ha: ratio < 1              Ha: ratio != 1              Ha: ratio > 1
Pr(F < f) = 0.5732          2*Pr(F > f) = 0.8536          Pr(F > f) = 0.4268

. help advice

. describe

Contains data
  Observations:      36
   Variables:         9
-----
Variable      Storage   Display   Value
  name        type     format    label      Variable label
-----
TRATAMIENTOS   byte     %10.0g                TRATAMIENTOS
REPETICIONES   byte     %10.0g                REPETICIONES
ARETE          str15    %15s                 ARETE
PV15           int      %10.0g                PV15
PV30           int      %10.0g                PV30
PV45           int      %10.0g                PV45
PV60           int      %10.0g                PV60
PV75           int      %10.0g                PV75
-----
Sorted by:
      Note: Dataset has changed since last saved.

```

```
. sdtest PV30, by(TRATAMIENTOS)
```

Variance ratio test

Group	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
1	18	471.2222	22.19338	94.15854	424.3983	518.0462
2	18	462.0556	19.64081	83.32888	420.6171	503.494
Combined	36	466.6389	14.62544	87.75262	436.9477	496.3301

```
ratio = sd(1) / sd(2)                                f = 1.2768
H0: ratio = 1                                         Degrees of freedom = 17, 17
```

```
Ha: ratio < 1                Ha: ratio != 1                Ha: ratio > 1
Pr(F < f) = 0.6900          2*Pr(F > f) = 0.6200          Pr(F > f) = 0.3100
```

```
. sdtest PV45, by(TRATAMIENTOS)
```

Variance ratio test

Group	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
1	17	573.2353	22.04716	90.90278	526.4974	619.9732
2	18	595.3333	19.44037	82.47852	554.3177	636.3489
Combined	35	584.6	14.55584	86.11354	555.019	614.181

```
ratio = sd(1) / sd(2)                                f = 1.2147
H0: ratio = 1                                         Degrees of freedom = 16, 17
```

```
Ha: ratio < 1                Ha: ratio != 1                Ha: ratio > 1
Pr(F < f) = 0.6532          2*Pr(F > f) = 0.6936          Pr(F > f) = 0.3468
```

```
. sdtest PV60, by(TRATAMIENTOS)
```

Variance ratio test

Group	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
1	17	698.2353	23.36972	96.35581	648.6937	747.7769
2	18	740.1667	23.64888	100.3337	690.2719	790.0614
Combined	35	719.8	16.77983	99.27081	685.6993	753.9007

```
ratio = sd(1) / sd(2)                                f = 0.9223
H0: ratio = 1                                         Degrees of freedom = 16, 17
```

```
Ha: ratio < 1                Ha: ratio != 1                Ha: ratio > 1
Pr(F < f) = 0.4378          2*Pr(F < f) = 0.8755          Pr(F > f) = 0.5622
```

```
. sdtest PV75, by(TRATAMIENTOS)
```

Variance ratio test

Group	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
1	15	838	28.54887	110.5693	776.7688	899.2312
2	16	866	29.58674	118.3469	802.9374	929.0626
Combined	31	852.4516	20.40761	113.6248	810.7737	894.1295

```
ratio = sd(1) / sd(2)                                f = 0.8729
H0: ratio = 1                                         Degrees of freedom = 14, 15
```

```
Ha: ratio < 1                Ha: ratio != 1                Ha: ratio > 1
Pr(F < f) = 0.4021          2*Pr(F < f) = 0.8042          Pr(F > f) = 0.5979
```

```
. swilk PV15 if TRATAMIENTOS==1
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
PV15	18	0.95018	1.095	0.182	0.42777

```
. swilk PV30 if TRATAMIENTOS==1
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
PV30	18	0.94756	1.153	0.284	0.38803

```
. swilk PV45 if TRATAMIENTOS==1
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
PV45	17	0.94632	1.134	0.251	0.40094

```
. swilk PV60 if TRATAMIENTOS==1
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
PV60	17	0.92166	1.655	1.005	0.15751

```
. swilk PV75 if TRATAMIENTOS==1
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
PV75	15	0.97932	0.401	-1.807	0.96462

```
. swilk PV15 if TRATAMIENTOS==2
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
PV15	18	0.94463	1.217	0.393	0.34702

```
. swilk PV30 if TRATAMIENTOS==2
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
PV30	18	0.96751	0.714	-0.674	0.74977

```
. swilk PV45 if TRATAMIENTOS==2
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
PV45	18	0.95391	1.013	0.026	0.48954

```
. swilk PV60 if TRATAMIENTOS==2
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
PV60	18	0.97595	0.529	-1.276	0.89897

```
. swilk PV75 if TRATAMIENTOS==2
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
PV75	16	0.95468	0.918	-0.169	0.56728

```
. ttest PV15, by (TRATAMIENTOS) reverse
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
2	18	286.3889	13.49658	57.26115	257.9136	314.8642
1	18	290.1667	14.12369	59.92176	260.3683	319.9651
Combined	36	288.2778	9.632502	57.79501	268.7228	307.8328
diff		-3.777778	19.53552		-43.47873	35.92317

diff = mean(2) - mean(1) t = -0.1934
H0: diff = 0 Degrees of freedom = 34

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.4239 Pr(|T| > |t|) = 0.8478 Pr(T > t) = 0.5761

```
. ttest PV15, by (TRATAMIENTOS)
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
1	18	290.1667	14.12369	59.92176	260.3683	319.9651
2	18	286.3889	13.49658	57.26115	257.9136	314.8642
Combined	36	288.2778	9.632502	57.79501	268.7228	307.8328
diff		3.777778	19.53552		-35.92317	43.47873

diff = mean(1) - mean(2) t = 0.1934
H0: diff = 0 Degrees of freedom = 34

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.5761 Pr(|T| > |t|) = 0.8478 Pr(T > t) = 0.4239

```
. ttest PV30, by (TRATAMIENTOS)
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
1	18	471.2222	22.19338	94.15854	424.3983	518.0462
2	18	462.0556	19.64081	83.32888	420.6171	503.494
Combined	36	466.6389	14.62544	87.75262	436.9477	496.3301
diff		9.166667	29.63625		-51.06144	69.39477

diff = mean(1) - mean(2) t = 0.3093

H0: diff = 0 Degrees of freedom = 34

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.6205 Pr(|T| > |t|) = 0.7590 Pr(T > t) = 0.3795

. ttest PV45, by (TRATAMIENTOS)

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
1	17	573.2353	22.04716	90.90278	526.4974	619.9732
2	18	595.3333	19.44037	82.47852	554.3177	636.3489
Combined	35	584.6	14.55584	86.11354	555.019	614.181
diff		-22.09804	29.3102		-81.73008	37.534

diff = mean(1) - mean(2) t = -0.7539
 H0: diff = 0 Degrees of freedom = 33

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.2281 Pr(|T| > |t|) = 0.4562 Pr(T > t) = 0.7719

. ttest PV60, by (TRATAMIENTOS)

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
1	17	698.2353	23.36972	96.35581	648.6937	747.7769
2	18	740.1667	23.64888	100.3337	690.2719	790.0614
Combined	35	719.8	16.77983	99.27081	685.6993	753.9007
diff		-41.93137	33.28735		-109.655	25.79225

diff = mean(1) - mean(2) t = -1.2597
 H0: diff = 0 Degrees of freedom = 33

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.1083 Pr(|T| > |t|) = 0.2166 Pr(T > t) = 0.8917

. ttest PV75, by (TRATAMIENTOS)

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
1	15	838	28.54887	110.5693	776.7688	899.2312
2	16	866	29.58674	118.3469	802.9374	929.0626
Combined	31	852.4516	20.40761	113.6248	810.7737	894.1295
diff		-28	41.20786		-112.2795	56.27953

diff = mean(1) - mean(2) t = -0.6795
 H0: diff = 0 Degrees of freedom = 29

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.2511 Pr(|T| > |t|) = 0.5022 Pr(T > t) = 0.7489

. end of do-file

Tabla 20

Salidas del programa Stata 14,0 para la prueba de Shapiro – Wilk para el supuesto de normalidad de datos de peso vivo (PV), Temperatura (T) y humedad (H), según edades de cuyes mejorados hembras

```
. bysort edad: swilk PV
```

```
-> edad = PV30
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
PV	36	0.97748	0.821	-0.412	0.65974

```
-> edad = PV60
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
PV	35	0.95939	1.449	0.775	0.21925

```
. bysort edad: swilk T
```

```
-> edad = PV30
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
T	36	0.68138	11.618	5.128	0.00000

```
-> edad = PV60
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
T	36	0.73146	9.792	4.771	0.00000

```
. bysort edad: swilk H
```

```
-> edad = PV30
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
H	36	0.62585	13.643	5.464	0.00000

```
-> edad = PV60
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
H	36	0.62585	13.643	5.464	0.00000

Tabla 21

Salida del programa Stata 14,0 para la correlación entre peso vivo (g) y temperatura

ambiental (°C), según edades de cuyes mejorados hembras

```

. bysort edad: spearman PV T
-----
-> edad = PV30
  Number of obs =      36                Test of H0: PV and T are independent
Spearman's rho =    0.0574              Prob > |t| =    0.7394
-----
-> edad = PV45
  Number of obs =      35                Test of H0: PV and T are independent
Spearman's rho =    0.2925              Prob > |t| =    0.0882
-----
-> edad = PV60
  Number of obs =      35                Test of H0: PV and T are independent
Spearman's rho =    0.2635              Prob > |t| =    0.1262
-----
-> edad = PV75
  Number of obs =      31                Test of H0: PV and T are independent
Spearman's rho =    0.3178              Prob > |t| =    0.0815

```

Tabla 22

Salida del programa Stata 14,0 para la correlación entre peso vivo (q) y porcentaje de

humedad (H%) en el ambiente, según edades de cuyes mejorados hembras

```

. bysort edad: spearman PV H
-----
-> edad = PV30
  Number of obs =      36                Test of H0: PV and H are independent
Spearman's rho =    0.0575              Prob > |t| =    0.7393
-----
-> edad = PV45
  Number of obs =      35                Test of H0: PV and H are independent
Spearman's rho =   -0.1014              Prob > |t| =    0.5620
-----
-> edad = PV60
  Number of obs =      35                Test of H0: PV and H are independent
Spearman's rho =    0.0113              Prob > |t| =    0.9484
-----
-> edad = PV75
  Number of obs =      31                Test of H0: PV and H are independent
Spearman's rho =    0.1431              Prob > |t| =    0.4426

```



ESCUELA DE

POSGRADOUNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD 52-2024-UNSCH-EPG/OGH**

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajo de tesis de Posgrado en segunda instancia para la **Escuela de Posgrado – UNSCH**; en cumplimiento a la Resolución De Consejo Directivo N°109-2024-UNSCH-EPG/CD, Reglamento de Originalidad de trabajos de Investigación de la UNSCH, otorga lo siguiente:

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

AUTOR	Bach. Martin Equicio PINEDA SERRUTO
DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS	MAESTRÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
GRADO ACADÉMICO QUE OTORGA	MAESTRO
DENOMINACIÓN DEL GRADO ACADÉMICO	MAESTRO(A) EN CIENCIAS, MENCIÓN EN SALUD Y PRODUCCIÓN ANIMAL
TÍTULO DE TESIS	Crecimiento de cuyes mejorados hembras alimentados con concentrado comercial y local, Tamburco, 2581 msnm, Abancay
EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD	7% de similitud
N° DE TRABAJO	2535261465
FECHA	29 de noviembre de 2024

Por tanto, según los artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es procedente otorgar la constancia de originalidad con depósito.

Se expide la presente constancia, a solicitud del interesado para los fines que crea conveniente.

29 de noviembre de 2024.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Escuela de Posgrado
Dr. Oscar Gutiérrez HuamaniCC.
Archivo
OGH

Crecimiento de cuyes
mejorados hembras
alimentados con concentrado
comercial y local, Tamburco,
2581msnm, Abancay
por Martin Equicio PINEDA SERRUTO

Fecha de entrega: 29-nov-2024 05:36a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2535261465

Nombre del archivo: M_PINEDA_TESIS_MAESTRO_UNSCH.docx (24.89M)

Total de palabras: 21461

Total de caracteres: 116648

Crecimiento de cuyes mejorados hembras alimentados con concentrado comercial y local, Tamburco, 2581msnm, Abancay

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

7%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to King's College

Trabajo del estudiante

1%

2

bibliodigital.saludpublica.uchile.cl:8080

Fuente de Internet

1%

3

Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

1%

4

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

dokumen.pub

Fuente de Internet

<1%

6

Submitted to University of Witwatersrand

Trabajo del estudiante

<1%

7

www.agrovetmarket.com

Fuente de Internet

<1%

8

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1%

9	1library.co Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
11	cef-cfr.ca Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Bocconi University Trabajo del estudiante	<1 %
13	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to University of Texas Health Science Center Trabajo del estudiante	<1 %
16	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to City University Trabajo del estudiante	<1 %
19	www.scielosp.org Fuente de Internet	<1 %
20	qdoc.tips Fuente de Internet	

<1 %

21 revistas.untrm.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

22 www.tomasino.com.pe
Fuente de Internet

<1 %

23 repositorio.usil.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 30 words



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO(A) EN CIENCIAS, MENCIÓN EN SALUD Y PRODUCCIÓN ANIMAL
RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 000860-2024-UNSCH-EPG/D.

Siendo las 10:00 a.m. del 08 de noviembre de 2024 se reunieron en el auditorium de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, el Jurado Examinador y Calificador de Tesis, presidido por el **Mg. Roaldo PINO ANAYA** Director (e) de la Escuela de Posgrado, el **Mtro. Walter A. MATEU MATEO** Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias, e integrado por los siguientes miembros: **Dr. Arturo RODRIGUEZ ZAMORA** y el **Msc. Teodoro ESPINOZA OCHOA**; para la sustentación oral y pública de la tesis titulada: **CRECIMIENTO DE CUYES MEJORADOS HEMBRAS ALIMENTADOS CON CONCENTRADO COMERCIAL Y LOCAL, TAMBURCO, 2581 MSNM, ABANCAY**. En la ciudad de Ayacucho del 2024 presentado por el **Bach. Martin Equicio PINEDA SERRUDO**. Teniendo como asesor al **Dr. Felipe ESCOBAR RAMIREZ**.

Acto seguido se procedió a la exposición de la tesis, con el fin de optar el Grado Académico de **MAESTRO(A) EN CIENCIAS, MENCIÓN EN SALUD Y PRODUCCIÓN ANIMAL**. Formuladas las preguntas, éstas fueron absueltas por el graduando.

A continuación, el Jurado Examinador y Calificador de Tesis procedió a la votación, la que dio como resultado el siguiente calificativo: Diecisiete (17).

CALIFICACION (x)

Aprobado(a) por Unanimidad.	☒
Aprobado(a) por Mayoría.	☐
Desaprobado(a) por Unanimidad.	☐
Desaprobado(a) por Mayoría.	☐

(x) Marcar con aspa.

Luego, el presidente del Jurado recomienda que la Escuela de Posgrado proponga que se le otorgue al **Bach. Martin Equicio PINEDA SERRUTO**, el Grado Académico de **MAESTRO(A) EN CIENCIAS, MENCIÓN EN SALUD Y PRODUCCIÓN ANIMAL**. Siendo las 11:40 hrs. se levanta la sesión.

Se extiende el acta en la ciudad de Ayacucho, a las 12:00 hrs. del 08 de noviembre de 2024.


.....
Mg. Roaldo PINO ANAYA
Director(e) de la Escuela de Posgrado.


.....
Mtro. Walter A. MATEU MATEO
Director de la UPG-FCA


.....
Dr. Arturo RODRIGUEZ ZAMORA
Miembro.


.....
Msc. Teodoro ESPINOZA OCHOA
Miembro.


.....
Mtro. Juan Miguel ANICAMA ANICAMA
Secretario (e).

Observaciones:

.....

.....

.....