

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional de Agronomía



TESIS

“Comportamiento de dietas alimenticias en el engorde de cuyes post destete en el centro de investigación y producción Santo Tomas – Abancay”

Presentado por:

WILBER CHINCHAY ANAYA

Para optar el título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Abancay - Apurímac – Perú

2023

TESIS

“Comportamiento de dietas alimenticias en el engorde de cuyes post destete en el centro de investigación y producción Santo Tomas – Abancay”

Linea de investigación

Agricultura y ambiente

Asesor

Dr. Ely Jesús Acosta Valer



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

**“COMPORTAMIENTO DE DIETAS ALIMENTICIAS EN EL ENGORDE DE CUYES
POST DESTETE EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN
SANTO TOMAS – ABANCAY”**

Presentado por **WILBER CHINCHAY ANAYA**, Para optar el Título profesional de:
Ingeniero Agrónomo

Sustentado y aprobado el 27 de junio de 2023 ante el jurado:

Presidente : Rosa Eufemia Marrufo Montoya

Primer Miembro : M. Sc. Sandra Creceida Caballero Ramirez

Segundo Miembro : Mg. Haydee Carrasco Ustúa

Asesor : Dr. Ely Jesus Acosta Valer

PAGINA DE PORCENTAJE

TESIS - CD - WILBER CHINCHAY ANAYA

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	3%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unamba.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
7	dspace.espoch.edu.ec Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	1library.co Fuente de Internet	

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi querida madre María Anaya que hoy goza en la presencia de Dios quien es mi apoyo tanto moral como espiritual.

A mis familiares Magna, Fredy, Saturnino, Nérida, Maricrist y Diany quienes me han brindado todo su apoyo y aliento para culminar mi carrera profesional.

A mi esposa Susana y mis hijos Félix y Mailen quienes son el motor primordial para seguir adelante, gracias por su apoyo incondicional y comprensión.

WILBER

AGRADECIMIENTO

Mis Agradecimientos en primer lugar a Dios por darnos salud, fortaleza y perseverancia en este trabajo y el apoyo incondicional de mi familia sobre todo de mi querida madre, hermanos, compañeros y amigos de la escuela Profesional de Agronomía.

Agradezco de manera muy especial a los docentes de la escuela Profesional de Agronomía por brindarme el apoyo en mi formación Profesional, quienes han puesto todo su empeño, estos años de mi permanencia en las aulas de esta Universidad, aprendimos de sus valores, sus consejos y su amistad grata que siempre tendré presente.

Agradezco de manera muy especial a mi asesor al Dr. Ely Jesús ACOSTA VALER, por su valioso tiempo brindado en la ejecución de este trabajo de investigación.

WILBER

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	I
POSPORTADA	II
PÁGINA DE JURADOS.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VII
ACRÓNIMOS.....	XIII
RESUMEN	XIV
ABSTRACT.....	XV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
PLAN DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	2
1.2. IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	4
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	4
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	5
1.4.2. <i>Objetivos específicos.</i>	5
1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.5.1. <i>Espacial</i>	6
1.5.2. <i>Temporal</i>	6
1.5.3. <i>Social</i>	6
1.5.4. <i>Conceptual</i>	7
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.7. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	7
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	9
2.1.1. <i>A nivel internacional</i>	9

2.1.2. A nivel nacional	13
2.1.3. A nivel regional o local.....	19
2.2. BASES TEÓRICAS.....	21
2.2.1. Dietas alimenticias	21
2.2.2. Cuy post destete	21
2.2.3. Alfalfa	22
2.2.3.1. Clasificación taxonómica	22
2.2.3.2. Propiedades nutricionales de la alfalfa	23
2.2.4. Cogollo de caña de azúcar.....	23
2.2.5. Alimentos balanceados o concentrados	24
2.2.6. Huancho (<i>Leucaena trichodes</i>)	25
2.2.6.1. Historia	25
2.2.6.2. Origen y distribución	25
2.2.6.3. Requerimientos ambientales	26
2.2.6.4. Propagación.....	26
2.2.6.5. Usos	26
2.2.6.6. Composición química del Huancho	26
2.2.7. Cuy.....	27
1. Antecedentes	27
2. Origen	27
3. Raza Perú	28
4. Alimentación del cuy	31
5. Consumo de agua en el cuy	33
6. Alimentación a base de forraje	35
7. Alimentación a base de concentrado	36
8. Conversión alimenticia	37
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	37
CAPÍTULO III	40
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	40
3.1. HIPÓTESIS	40
3.1.1. <i>Hipótesis General</i>	40
3.1.2. <i>Hipótesis específicos</i>	40
3.2. MÉTODO.....	40

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN	41
3.4. NIVEL O ALCANCE DE INVESTIGACIÓN.....	41
3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	41
3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	44
3.7. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	44
3.7.1. Población	44
3.7.2. Muestra	45
3.7.3. Muestreo	45
3.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	45
3.8.1. Técnicas.....	45
3.8.2. Instrumentos	45
3.9. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	45
3.10. PROCESAMIENTO DE ESTADÍSTICOS.....	45
CAPITULO IV.....	47
RESULTADOS Y DISCUSIONES	47
4.1. RESULTADOS.....	47
4.1.1. Incremento de peso de cuyes post destete.....	47
4.1.3. Rentabilidad económica en el engorde de cuyes.....	60
4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	62
RECOMENDACIONES	66
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	67
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	68
PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO	69
BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXOS	75
A) MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	75
B) BASE DE DATOS	77
C) UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA DE ILLANYA	84
D) EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	85

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valor nutricional de la alfalfa	23
Tabla 2: Composición química cogollo de caña de azúcar	24
Tabla 3: Composición química del alimento balanceado cuyina.....	24
Tabla 4: Valor nutricional del huancho	27
Tabla 5: Composición química de la carne de cuy	29
Tabla 6: Requerimientos nutricionales diarios del cuy	32
Tabla 7: Requerimientos nutricionales por etapa del cuy	33
Tabla 8: Detalle de los tratamientos y número de repeticiones	41
Tabla 9: Cantidad de alimento suministrado por tratamiento durante la evaluación	43
Tabla 10: Operacionalización de variables	44
Tabla 11: Análisis de varianza de los promedios de los tratamientos	46
Tabla 12: Peso inicial (gr) de gasapos de 15 días de edad	47
Tabla 13: Análisis de varianza para el peso final (gr)	48
Tabla 14: Peso final (gr) alcanzado por tratamiento	49
Tabla 15: Análisis de varianza para el peso final (gr)	50
Tabla 16: Prueba Tukey al 5% de significancia para el peso final (gr).....	50
Tabla 17: Ganancia de peso final (gr) alcanzado por tratamiento	51
Tabla 18: Análisis de varianza para ganancia de peso final (gr).....	52
Tabla 19: Prueba Tukey al 5% de significancia para ganancia de peso final (gr) .	53
Tabla 20: Ganancia de peso semanal (gr) alcanzado por tratamiento	54
Tabla 21: Análisis de varianza para ganancia de peso semanal (gr).....	54
Tabla 22: Prueba Tukey al 5% de significancia para el ganancia de peso semanal (gr)	55

Tabla 23: Conversión alimenticia alcanzado por tratamiento	57
Tabla 24: Análisis de varianza para conversión alimenticia.....	58
Tabla 25: Prueba Tukey al 5% de significancia para conversión alimenticia	58
Tabla 26: Estado de resultados de ingreso y egreso de los tratamientos bajo estudio.....	61
Tabla 27: Cronograma de las actividades realizadas en la investigación	68
Tabla 28: Presupuesto de la investigación	69
Tabla 29: Matriz de consistencia	75
Tabla 30: Ganancia de peso semanal (gr) – Tratamiento T1.....	77
Tabla 31: Ganancia de peso semanal (gr) – Tratamiento T2.....	77
Tabla 32: Ganancia de peso semanal (gr) – Tratamiento T3.....	78
Tabla 33: Ganancia de peso semanal (gr) – Tratamiento T4.....	78
Tabla 34: Consumo semanal (gr) – Tratamiento T1.	79
Tabla 35: Consumo semanal (gr) – Tratamiento T2.	79
Tabla 36: Consumo semanal (gr) – Tratamiento T3.	80
Tabla 37: Consumo semanal (gr) – Tratamiento T4	80
Tabla 38: Conversión alimenticia – Tratamiento T1.....	81
Tabla 39: Conversión alimenticia – Tratamiento T2.....	81
Tabla 40: Conversión alimenticia – Tratamiento T3.....	82
Tabla 41: Conversión alimenticia – Tratamiento T4.....	83

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Croquis del área experimental.....	42
Figura 2: Gráfica de barras - peso inicial gazapos.....	48
Figura 3: Gráfica de barras - peso final	51
Figura 4: Gráfica de barras - peso final	53
Figura 5: Gráfica de barras – ganancia de peso semanal	56
Figura 6: Gráfica de barras - conversión alimenticia.....	59
Figura 7: Ubicación del Centro de Investigación Santo Tomás.....	84
Figura 8: Alimentando a los cuyes bajo estudio. tratamiento 1, alfalfa.	85
Figura 9: Alimentando a los cuyes bajo estudio, tratamiento 4, huancho + cogollo de caña.....	85
Figura 10: Alimentando a los cuyes bajo estudio. Tratamiento 3, huancho + concentrado	86
Figura 11: Pesado de dietas alimenticias (alfalfa).....	86
Figura 12: Pesado de dietas alimenticias (cogollo de caña).	87
Figura 13: Pesado de dietas alimenticias (huancho).	87
Figura 14: Pesado de dietas alimenticias (concentrado).	88
Figura 15: Pesado de cuyes.	88
Figura 16: Pesado de cuyes.	89

ACRÓNIMOS

MINAGRI	: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
INIA	: Instituto Nacional de Innovación Agraria
ANOVA	: Análisis de varianza
FV	: Fuente de variación
GL	: Grados de libertad

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de diferentes dietas alimenticias en el engorde de cuyes después del destete. Se utilizó un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA) con 4 tratamientos y 3 repeticiones, lo que dio un total de 12 unidades experimentales. Cada grupo experimental estuvo compuesto por 3 cuyes machos de la raza Perú. Los tratamientos evaluados fueron dietas de alfalfa (T1), huancho (T2), huancho + concentrado (T3) y huancho + cogollo de caña de azúcar (T4). Los resultados mostraron el tratamiento Huancho + Concentrado resultó superior alcanzando una ganancia de peso semanal de 74.21 gramos, mientras que las ganancias de peso semanal con valores de 61.31 g, 59.11 g, y 56.57 g se debieron a los tratamientos Huancho + Cogollo de caña de azúcar, Huancho y Alfalfa respectivamente. En cuanto a la conversión alimenticia, medida de la eficiencia en la conversión de alimento en masa corporal, se observó la mejor conversión alimenticia se alcanzó con la alimentación a base de alfalfa con 9.23 seguido por Huancho con 8.65 luego Huancho + cogollo de caña de azúcar alcanzando una eficiencia de 8.17 y finalmente Huancho + concentrado con 4.62; Como conclusión, se determinó que la dieta alimenticia a base de Huancho + concentrado es viable y puede ser utilizada como alimento en la crianza tecnificada de cuyes. En cuanto a la rentabilidad económica, los resultados de los tratamientos T1, T2, T3 y T4 oscilan entre S/.12.53, S/. 10.87, S/.11.89 y S/. 10.87 soles, siendo la mejor opción el tratamiento con Huancho

Palabras clave: Dietas alimenticias, engorde, cuyes, post destete.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of different diets on the fattening of guinea pigs after weaning. A Completely Randomized Design (DCA) was used with 4 treatments and 3 repetitions, which gave a total of 12 experimental units. Each experimental group consisted of 3 male guinea pigs of the Peru breed. The evaluated treatments were diets of alfalfa (T1), pean (T2), pean + concentrate (T3) and pean + sugarcane top (T4). The results showed that the Huancho + Concentrate treatment was superior, reaching a weekly weight gain of 74.21 grams, while the weekly weight gains with values of 61.31 g, 59.11 g, and 56.57 g were due to the Huancho + Cogollo cane treatments. sugar, Huancho and Alfalfa respectively. Regarding the feed conversion, a measure of the efficiency in the conversion of food into body mass, the best feed conversion was observed with the alfalfa-based diet with 9.23 followed by Huancho with 8.65 then Huancho + sugar cane bud reaching an efficiency of 8.17 and finally Huancho + concentrated with 4.62; As a conclusion, it was determined that the diet based on Huancho + concentrate is viable and can be used as food in the technical breeding of guinea pigs. Regarding the economic profitability, the results of the treatments T1, T2, T3 and T4 oscillate between S/.12.53, S/. 10.87, S/.11.89 and S/. 10.87 soles, being the best option treatment with Huancho

Keywords: Dietary regimes, fattening, guinea pigs, post-weaning.

INTRODUCCIÓN

El cuy, un animal dócil y altamente adaptable, tiene sus raíces en las regiones andinas de Perú, Ecuador Colombia y Bolivia; se caracteriza por ser un producto con alto valor nutritivo y perfecto sustituto del pollo (L. Chauca 2015).

En países como el Ecuador la mayoría de aquellos involucrados en la crianza de cuyes, comienzan a utilizar alimentos concentrados como una opción adicional de nutrición en cuyes; sin embargo, en la provincia de Cañar, hay muchos productos disponibles que podrían ser utilizados en la elaboración de alimentos balanceados pero la falta de investigación restringe emplearlos como insumos de alimentación y ampliar el conocimiento en relación a este campo de la nutrición (Vargas y Yupa 2011).

Durante los últimos años, organizaciones gubernamentales como no gubernamentales han impulsado el desarrollo de la crianza de cuyes logrando incremental la cantidad poblacional de cuyes existentes en el Perú.

Sin embargo, garantizar la sostenibilidad de su producción resulta una ardua tarea debido específicamente a que en muchas zonas del Perú contar con alimento balanceado les resulta limitante no solo por la complejidad que demanda conocer su manejo sino también por sus elevados precios.

Entre los muchos factores que influyen en la producción de cuyes, Cruz - Dueñas (2018) manifiesta que la alimentación, en mayor tamaño, determina el rendimiento de la producción; por tanto, se debe disponer de dietas alimentarias que permitan incrementar los parámetros productivos del cuy y reducir los costos en la nutrición, tendrá efectos directos mediante la retribución económica del productor.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

Durante la última década la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) ha cobrado notable importancia en nuestro país, especialmente en las zonas andinas del Perú donde se ha venido fomentando su producción ya sea por la inversión pública o privada con el fin de coadyuvar en la economía rural familiar. Sin embargo, impulsar el desarrollo de esta actividad implica que se realicen combinaciones óptimas de los factores productivos que garanticen continuidad en la producción, en consecuencia, se necesita innovar en las áreas de manejo, nutrición y alimentación.

Al analizar el tema de la alimentación uno advierte que es uno de los elementos más importantes en el sistema productivo y el que mayor gasto económico concentra, independientemente del tipo de crianza que se realice; más aún si el alimento empleado en la crianza es el balanceado, no obstante, muchas de las características de este tipo de alimento es la variación respecto al balance de sus nutrientes y al uso de aditivos nutricionales y no nutricionales; esto sumado a lo sensible que resulta su precio por el alza del dólar. Por otro lado respecto al empleo de alimentos balanceados para cuyes en la mayoría de sistemas de crianza familiar se ve restringida por la

capacidad adquisitiva del productor toda vez que, la demanda de este producto sufre variaciones por el incremento de precios, lo cual implica que muchos de los productores sigan alimentando sus animales a base de forraje.

Nutrición inadecuada: Muchas veces, las dietas alimenticias proporcionadas a los cuyes post destete no cumplen con los requerimientos nutricionales adecuados. Esto puede deberse a la falta de conocimiento o acceso a información actualizada sobre las necesidades nutricionales de los cuyes en esta etapa de crecimiento. Una nutrición deficiente puede afectar el crecimiento y desarrollo óptimo de los animales, así como su salud en general. Algunos criadores de cuyes tienden a proporcionar una dieta monótona y poco variada a los animales. Esto puede llevar a deficiencias de nutrientes esenciales y limitar el desarrollo de los cuyes. La falta de diversificación de la dieta también puede afectar el apetito de los cuyes, lo que a su vez puede llevar a una disminución del consumo de alimentos y, en última instancia, al bajo rendimiento en términos de ganancia de peso. Otro problema común es la calidad de los ingredientes utilizados en las dietas de engorde de los cuyes. En algunos casos, los ingredientes pueden estar contaminados o ser de baja calidad nutricional. Esto puede comprometer la salud de los cuyes y disminuir su capacidad para aprovechar al máximo los nutrientes presentes en los alimentos.

La formulación de dietas para cuyes requiere un equilibrio cuidadoso de nutrientes, incluyendo proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales. Sin embargo, en ocasiones se producen desbalances en la formulación de las dietas, lo que puede tener consecuencias negativas en el crecimiento y desarrollo de los cuyes.

En ese sentido, a fin de reducir la vulnerabilidad alimentaria de los sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar este trabajo de investigación propone dietas alimenticias empleando para ello recursos locales, tales como el huancho en el engorde de cuyes post destete.

1.2. Identificación y formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el comportamiento de dietas alimenticias en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) post destete en el centro de investigación y producción Santo Tomas – Abancay?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el comportamiento de dietas alimenticias en el incremento de peso de cuyes (*Cavia porcellus*) post destete en el centro de investigación y producción Santo Tomas – Abancay?
- ¿Cuál es el comportamiento de dietas alimenticias en la conversión alimenticia de cuyes (*Cavia porcellus*) post destete en el centro de investigación y producción Santo Tomas – Abancay?
- ¿Cuál es el comportamiento de dietas alimenticias en rentabilidad económica en engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) post destete en el centro de investigación y producción Santo Tomas – Abancay?

1.3. Justificación de la investigación

Esta investigación tiene un impacto social porque los resultados obtenidos con la dieta alimenticia a base de huancho servirá como referencia para muchos de los productores dedicados a la crianza de cuyes puedan contar con más alternativas de alimentación – incluso podrían formular sus propios

alimentos balanceados usando huancho – que permitan cubrir las necesidades nutricionales de sus animales.

El impacto económico alcanzado con esta investigación se enfoca en la reducción de los costos de alimentación puesto que al usar huancho, un recurso abundante en la zona de estudio, permite alcanzar los mismos resultados en el engorde cuyes como si estos fuesen alimentos con balanceado, por consiguiente, los cuyes al ser comercializados con la dieta alimenticia generan mayores ingresos económicos.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el comportamiento de dietas alimenticias en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) post destete en el centro de investigación y producción Santo Tomas – Abancay.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Determinar el comportamiento de dietas alimenticias en el incremento de peso de cuyes (*Cavia porcellus*) post destete en el centro de investigación y producción Santo Tomas – Abancay.
- Determinar el comportamiento de dietas alimenticias en la conversión alimenticia de cuyes (*Cavia porcellus*) post destete en el centro de investigación y producción Santo Tomas – Abancay.
- Determinar el comportamiento de dietas alimenticias en rentabilidad económica en engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) post destete en el centro de investigación y producción Santo Tomas – Abancay.

1.5. Delimitación de la investigación

1.5.1. Espacial

Ubicación política

País : Perú
Región : Apurímac
Provincia : Abancay
Distrito : Pichirhua
Sector : Santo Tomás

Ubicación geográfica

Latitud : 13° 51' 40" Sur
Longitud : 73° 4' 24" Oeste
Altitud : 2200 m.s.n.m.

Ubicación hidrográfica

Cuenca : Río Apurímac
Sub cuenca : Río Pachachaca

1.5.2. Temporal

El trabajo de investigación aquí formulada se ha realizado desde mayo a agosto de 2021.

1.5.3. Social

El comportamiento de dietas alimenticias en el engorde de cuyes post destete está delimitado principalmente a las personas involucradas en la cría y producción de cuyes, ya que estas personas se dedican a la cría de cuyes con el propósito de obtener beneficios económicos a través de la venta de los animales o de sus productos, como carne y animales vivos. Además, esta problemática también puede involucrar a profesionales y expertos en el campo de la producción animal, como

veterinarios, nutricionistas o investigadores, quienes pueden proporcionar asesoramiento y conocimientos especializados para mejorar las prácticas de alimentación y nutrición de los cuyes.

1.5.4. Conceptual

La delimitación conceptual del comportamiento de dietas alimenticias en el engorde de cuyes post destete se centra en los aspectos relacionados con la alimentación y nutrición de los cuyes en la etapa posterior al destete. Esta delimitación implica comprender y abordar los diferentes elementos que influyen en la elección y administración de las dietas de engorde para obtener un crecimiento óptimo de los cuyes.

1.6. Viabilidad de la investigación

Es viable económicamente ya que el tesista contó con los medios económicos suficientes para realizar dicha investigación.

También es viable en la parte técnica ya que se cuenta con el personal capacitado en el manejo de cuyes lo que permitió tener mayor objetividad en la investigación.

1.7. Limitaciones de la investigación

La limitación mas importante es la variabilidad individual y genética puesto que los cuyes pueden presentar variaciones individuales en su respuesta a diferentes dietas, lo que puede dificultar la generalización de los resultados obtenidos. Además, la variabilidad genética entre diferentes líneas o razas de cuyes puede influir en su respuesta a las dietas, lo que puede requerir una consideración adicional en los estudios. Por otro lado los factores ambientales, como el clima, la calidad del agua y el manejo de los animales, pueden tener un impacto significativo en la respuesta de los cuyes a las dietas alimenticias.

Estas variables pueden ser difíciles de controlar y pueden introducir ruido o confusión en los resultados de la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

Zambrano (2022), Sostiene por esto es necesario satisfacer las necesidades nutricionales de los cuyes en sus diferentes etapas de producción, para lograr resultados satisfactorios. El objetivo de esta investigación es de mejorar el ciclo productivo del cuy empleando diferentes niveles de proteínas en su alimentación. Se utilizaron 40 cuyes pertenecientes al galpón del Nucleo Genético del centro experimental Uyumbicho, desde los 15 días de nacido, hasta los 90 días. Se utilizaron dos tratamientos (T0, T1), y cada uno conto con 20 cuyes machos Tipo A1 que fueron alimentados con una ración mixta. Se elaboro el alimento balanceado con diferentes niveles de proteínas, T0 con 16% durante todas las etapas del ciclo productivo, y T1 con 18%, 16% y 14 %para cada etapa respectivamente. La ganancia de peso promedio para T0 fue de 14,37 g/dia y T1 de 13,98 g/dia, conversión alimenticia para T0 4,41 y T14,43, consumo de alimento de T0 6.439 g/cuy y T1de 6.447 g/cuy, costo de concentrado de T0 2,15 USD/CUYy T1 2,14 USD /cuy. No se observo diferencias significativa

para los valores de estudio, pero en costo de alimento balanceado hay una diferencia de 0,01 USD de ahorro en T1.

Valverde (2021), Indica que, durante 120 días, se realizó un estudio en la estación experimental de Pastaza de la ESPOCH en Ecuador para examinar el impacto de dos tipos de pasto de trópico húmedo, Pennisetum sp (T1) y Pennisetum purpureum (T2), junto con el forraje Trithonia diversifolia (T3), en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) durante la fase de crecimiento y engorde. Se utilizó 210 cuyes de la línea Perú mejorado en cada uno de los 3 tratamientos con 70 repeticiones cada uno, se proporcionó diariamente 250g de pennisetum purpureum más 0,50g de concentrado T1, 250g de pennisetum sp más 0,50g de concentrado para T2, y 250g tithonia diversifolia más 0,50g de concentrado para T3, Los datos recopilados fueron analizados utilizando un Diseño Completamente al Azar y la prueba estadística de Tukey ($P \leq 0,01$ y $P \leq 0,05$). Se observó que el tratamiento T3 logró una mayor eficiencia en la conversión alimenticia, con un valor de 5,57. Sin embargo, se observaron los resultados más favorables en el tratamiento T1 en términos de peso final (835,3 g), aumento de peso (560,97 g), consumo de forraje (4835,93 g), consumo de balanceado (2033,66 g), consumo total de alimentos (6869,59 g), pesos a la canal (518,14 g), rendimiento a la canal (60,28 %) y un menor porcentaje de mortalidad. Según el análisis económico realizado, se encontró que criar cuyes bajo madrigueras piramidales utilizando el tratamiento T1 resulta en una mayor rentabilidad, con una relación de beneficios/costos de 1,34. En consecuencia, se ofrece una opción para

mejorar la alimentación y nutrición en la cría de cuyes en el ambiente de trópico húmedo ecuatorial. pág. 59.

Núñez (2017), Sostiene que el proyecto realizado en la Universidad Técnica de Ambato, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, tuvo una duración de 75 días. El objetivo principal fue evaluar el rendimiento productivo y la disponibilidad de biomasa residual en cuyes alimentados con diferentes dietas. Se utilizaron 60 cuyes de aproximadamente 15 a 17 días de edad, divididos en dos tratamientos: el T1, que consistió en rey grás más concentrado, y el T2, que consistió en alfalfa más concentrado. Cada tratamiento se repitió 6 veces con 5 animales por grupo. Los resultados mostraron que los cuyes alimentados con rey grás más concentrado tuvieron un mayor consumo de materia seca por día y una mayor ganancia de peso en comparación con aquellos alimentados con alfalfa más concentrado. Además, la conversión alimenticia fue más eficiente en el grupo de rey grás más concentrado. Se observaron diferencias en la digestibilidad de la materia seca, siendo ligeramente mayor en el tratamiento de rey grás más concentrado. Al finalizar el estudio, se encontraron diferencias en la longitud y el perímetro torácico de los cuyes, siendo ligeramente mayores en el grupo de alfalfa más concentrado. También se encontraron diferencias significativas en la cantidad de biomasa, siendo mayor en el grupo de rey grás más concentrado. En base a estos resultados, se concluye que la opción preferida para la alimentación de cuyes sería el uso de alfalfa más concentrado (T2).

Cornelio.j (2014), sostiene que el objetivo de esta investigación se llevó a cabo para evaluar los efectos de diferentes niveles de suero de leche líquido en la alimentación de cuyes machos y hembras durante el período de crecimiento y engorde. Se probaron raciones con un 25%, 50%, 75% y 100% de suero de leche líquido, en comparación con un grupo de control que no recibió suero de leche. La población de estudio estuvo compuesta por 150 animales, distribuidos en bloques al azar con tres repeticiones. La dieta diaria consistió en diferentes niveles de suero de leche líquido y un suministro semanal de concentrados comerciales de alfalfa. Los resultados mostraron una relación positiva entre la cantidad de suero de leche líquido en la dieta y el peso de los cuyes machos y hembras. Se observó el efecto más significativo y positivo en el tratamiento con un 100% de suero de leche para los machos y un 75% para las hembras (con un valor de $p < 0,5$). En términos de relación beneficio/costo, los tratamientos con un 75% y 100% de suero de leche presentaron un mayor valor (1,37) en comparación con el grupo de control (1,10). En cuanto a la degustación, se encontró que el suplemento con un 50% de suero de leche obtuvo la mejor puntuación en las variables de color, olor y terniza. El suplemento con un 100% de suero de leche obtuvo la puntuación más alta en sabor. Por último, las variables de presentación y aceptación obtuvieron mejores resultados en los suplementos con un 75% y 100% de suero de leche.

Atiaja (2013), Se realizó un estudio en el barrio Juive Chino, ubicado en el cantón Baños de la provincia de Tungurahua, Ecuador. El objetivo

fue evaluar distintos niveles de forraje de camote (20%, 40% y 60%) en la alimentación de cuyes, y compararlos con un tratamiento que consistió únicamente en hojas de maíz. Se utilizaron un total de 64 cuyes, de ambos sexos, con una edad de 21 días, en la etapa de crecimiento y engorde; las unidades experimentales se distribuyeron bajo un DCA. Los resultados experimentales se sometieron al análisis de varianza y separación de medias con la prueba de tukey, ($p < 0.05$) determinándose en la etapa de crecimiento- engorde, con el 40 y 60% de forraje de camote, mejores pesos finales (1.00 kg), incremento de peso (0.64 kg), pesos a la canal (0.72 kg) y menor costo / kg de ganancia de peso (3.14 dólares). El mayor beneficio económico en la etapa de crecimiento – engorde se alcanzó con el nivel 60% de forraje de camote, por lo que se recomienda emplear en la alimentación de los cuyes durante la etapa de crecimiento – engorde, el 60% de forraje de camote”.

2.1.2. A nivel nacional

Reynaga et al. (2020), indica que, en su investigación, de “Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) de las razas Perú, Andina e Inti”, el objetivo de este estudio fue analizar el impacto del sistema de alimentación en el rendimiento productivo de cuyes durante la etapa de crecimiento. Se evaluaron las razas Perú, Andina e Inti en la costa central del Perú. Se utilizó un diseño experimental aleatorio con seis tratamientos, que incluían dos sistemas de alimentación (Integral: alimento balanceado con vitamina C más agua; y Mixto: alimento balanceado con vitamina C,

forraje verde y agua) y tres razas. Los resultados revelaron que los cuyes de la raza Perú alimentados con una dieta mixta y una dieta integral mostraron mayores pesos finales y ganancias diarias de peso en comparación con los otros tratamientos. Además, el consumo de alimento en materia seca y el rendimiento de la carcasa fueron más altos en el grupo de cuyes Perú con alimentación mixta. Se encontró una conversión alimenticia más eficiente en los tratamientos integrales con cuyes de las razas Perú y Andina. En general, el sistema de alimentación integral presentó un menor consumo de alimento y una mejor conversión alimenticia en comparación con el sistema de alimentación mixto.

Cruz-Dueñas (2018), en su estudio intitulado “Utilización de cuatro raciones en el crecimiento y engorde de cuyes raza Perú y Criollo mejorado Arequipeño (*Cavia porcellus*) en base a concentrado comercial y alfalfa en el Distrito de Paucarpata - Arequipa” El objetivo principal de este estudio fue determinar el efecto de cuatro tipos de raciones en el crecimiento y engorde de cuyes de las razas Perú y Criollo mejorado Arequipeño, utilizando concentrado comercial y alfalfa. Se evaluaron varias variables, incluyendo la ganancia diaria de peso vivo, el consumo de materia seca, la conversión alimenticia, el rendimiento de carcasa y el mérito económico. La población de estudio consistió en 64 cuyes machos del tipo 1, con una edad aproximada de 14 días (± 3 días). Se utilizaron dos factores para la elaboración de los tratamientos: el factor A, que correspondía al tipo de cuy, y el factor B, que se refería a la ración. Se obtuvieron ocho tratamientos diferentes,

que combinaban las razas y las raciones en diferentes proporciones. Los resultados mostraron diferencias significativas ($P=0.05$) en la ganancia diaria de peso vivo en función de las diferentes raciones. Los cuyes alimentados con alfalfa y concentrado comercial obtuvieron los mejores resultados, con valores de 15.11, 14.84, 14.37, 14.22, 13.95, 13.56, 11.29 y 10.47 g/día para los tratamientos T4, T3, T8, T7, T2, T6, T1 y T5, respectivamente. En cuanto al consumo de materia seca, los tratamientos variaron de mayor a menor cantidad, con valores de 69.20, 67.67, 67.61, 67.18, 65.51, 59.35, 59.15 y 58.89 g/cuy/día para los tratamientos T5, T6, T2, T1, T3, T7, T4 y T8, respectivamente. La conversión alimenticia también mostró diferencias significativas ($P=0.05$) en función de las raciones. El tratamiento T4 presentó la mejor conversión alimenticia, con un valor de 3.91, seguido por T8, T7, T3, T2, T6, T1 y T5. En cuanto al rendimiento de carcasa, se observaron diferencias significativas ($P=0.05$) en función de las raciones. Los tratamientos T4, T8, T7 y T3 obtuvieron los mejores resultados, con valores de 75.82, 75.52, 75.37, 75.12, 74.23, 74.13, 68.50 y 67.65%. En términos de mérito económico, el tratamiento T8 presentó el valor más alto, con un 50.0%, seguido por T7 con 43.8%. Los tratamientos T6, T4, T5 y T3 obtuvieron valores de 30.0, 11.6, 10.4 y 8.1%, respectivamente, mientras que T2 y T1 presentaron valores negativos (-1.9 y -16.1%).

Diaz (2015), En el estudio de investigación titulado “Harina de Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza bancroft*) y harina de Bituca (*Colocasia esculanta*) en la dieta de cuyes en la fase de crecimiento –

engorde”, Concluye que se tomaron treinta cuyes mejorados de la línea Perú, de ambos sexos por igual, con aproximadamente cuatro semanas de edad y un peso inicial promedio de 258.9 gramos. Estos cuyes se dividieron al azar en tres grupos experimentales y se asignaron a los tratamientos T1 (ración de control), T2 (5% de harina de arracacha y 5% de harina de bituca) y T3 (10% de harina de arracacha y 10% de harina de bituca), siguiendo un diseño aleatorio irrestricto. El estudio se llevó a cabo durante nueve semanas experimentales. Los resultados mostraron que el consumo promedio por período fue de 2.231 kg/cuy en el tratamiento T1 y de 2.389 kg/cuy en el tratamiento T2, lo que se traduce en consumos diarios de 35.41 gramos, 36.39 gramos y 37.93 gramos por cuy en T1, T2 y T3 respectivamente. Hubo un aumento del 4.17% y 7.08% en los consumos de T2 y T3 en comparación con T1. En cuanto a las ganancias totales, ganancias diarias y peso vivo final, se observaron los siguientes valores en orden ascendente para los tratamientos: 0.495 kg, 7.86 gramos y 0.760 kg en T1; 0.514 kg, 8.16 gramos y 0.754 kg en T2; 0.614 kg, 9.759 gramos y 0.884 kg en T3. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.06$) entre los tratamientos. Las conversiones alimenticias fueron de 4.51 en T1, 4.52 en T2 y 3.89 en T3. En cuanto a los valores económicos de los tratamientos mencionados, fueron de 3.47 para T1, 3.62 para T2 y 3.22 para T3, respectivamente.

Camino e Hidalgo (2014), en su estudio denominado “Evaluación de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado

y exclusión de forraje verde” El objetivo de este estudio fue evaluar los parámetros productivos y el porcentaje de grasa en la carcasa de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados durante nueve semanas con dos tipos de dieta. Se utilizó un diseño estadístico completamente al azar con un arreglo factorial 2x2, teniendo como factores dos genotipos (Cieneguilla-UNALM y Perú-INIA) y dos tipos de dietas (dieta 1: alimento balanceado, forraje verde y agua; dieta 2: alimento balanceado más vitamina C y agua). Se evaluaron el peso vivo final, la ganancia de peso diaria, el consumo de alimento, la conversión alimenticia, el peso y rendimiento de la carcasa, y el porcentaje de grasa y humedad en la carcasa. Los resultados mostraron que el peso vivo final, la ganancia de peso, la conversión alimenticia y el peso de la carcasa a las 12 semanas de edad en los cuyes del genotipo Cieneguilla fueron de 1266 g, 15.6 g/día, 3.14 y 878 g, respectivamente. En cambio, en los cuyes del genotipo Perú, estos valores fueron de 1154 g, 13.6 g/día, 3.54 y 765 g, respectivamente ($p < 0.05$). El factor genotipo no tuvo influencia en el consumo de alimento, el rendimiento de la carcasa ni el porcentaje de grasa y humedad en la carcasa. Además, ni el tipo de dieta ni la interacción entre genotipo y tipo de alimentación fueron factores significativos en los parámetros productivos respectivamente evaluados.

Trelles (2013), La investigación “Evaluación de tres niveles de harina de legumbre de vilquilla (*Leucaena leucacephala*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento y engorde tacna-2013”, El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de diferentes

concentraciones de harina de legumbre de vilquilla (5%, 10% y 20%) en cuyes durante las etapas de crecimiento y engorde. Se utilizaron 10 cuyes por tratamiento como unidad experimental y se realizaron análisis estadísticos para comparar los resultados. Los hallazgos principales fueron los siguientes: En la etapa de crecimiento, se encontró que el tratamiento con harina de vilquilla al 5% resultó en la mayor ganancia de peso vivo (557.67 g), seguido de los tratamientos al 10% y 20% (522.50 g y 541.90 g, respectivamente). En la etapa de engorde, el tratamiento con harina de vilquilla al 5% también mostró la mayor ganancia de peso vivo (746.20 g), mientras que los tratamientos al 10% y 20% obtuvieron resultados ligeramente inferiores (743.97 g y 742.35 g, respectivamente). En cuanto a la conversión alimenticia, se observó que el tratamiento con harina de vilquilla al 5% presentó la mejor conversión alimenticia tanto en la etapa de crecimiento (2.61) como en la de engorde (3.86). Los tratamientos al 10% y 20% tuvieron valores de conversión alimenticia ligeramente más altos en ambas etapas. En términos de costos, se encontró que el tratamiento con harina de vilquilla al 5% tuvo los costos más bajos tanto en la etapa de crecimiento (s/.2.02) como en la de engorde (s/.3.26). Los tratamientos al 10% y 20% tuvieron costos ligeramente superiores en ambos casos, pero aún más bajos que el tratamiento testigo. En resumen, este estudio demostró que el uso de harina de legumbre de vilquilla en concentraciones del 5% resultó en mejores resultados en términos de ganancia de peso, conversión alimenticia y costos en cuyes durante las etapas de crecimiento y engorde. Estos hallazgos sugieren que la

harina de vilquilla puede ser una opción prometedora para mejorar el rendimiento productivo en cuyes.

2.1.3. A nivel regional o local

Collado (2016), en su investigación denominada “Ganancia de peso en cuyes machos (*Cavia porcellus*), post destete de la raza Perú, con tres tipos de alimento – balanceado – mixta –testigo (alfalfa) en Abancay”, El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de tres sistemas de alimentación en el rendimiento productivo de cuyes de la Raza Perú. Se utilizó un total de 42 cuyes machos destetados, distribuidos en tres tratamientos con tres repeticiones cada uno. Se empleó un diseño de bloques completos al azar con análisis grupal, formando un total de siete unidades experimentales, cada una con seis animales. Los tratamientos evaluados fueron: T1 (alimentación mixta de alfalfa y alimento balanceado), T2 (dieta de balanceado con afrecho de trigo, harina de soya y harina de maíz) y T3 (alimentación basada en forraje de alfalfa como testigo). Se realizaron mediciones de ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y relación beneficio-costo. Los resultados mostraron diferencias significativas en la ganancia de peso, siendo el tratamiento T1 el que obtuvo la mayor ganancia con un promedio de 7.06 g/animal/día, seguido por el tratamiento T3 con 4.14 g/animal/día. En términos de conversión alimenticia, se observó que el tratamiento T2 presentó la mejor eficiencia con un índice de 5.0, seguido por el tratamiento T1 con 9.0. En cuanto a la rentabilidad económica, se determinó mediante el análisis de beneficio/costo que el tratamiento T1 obtuvo la mayor

rentabilidad con un valor de S/11.83 de beneficio por cada unidad monetaria invertida. Le siguió el tratamiento T2 con S/9.82 y el tratamiento T3 con S/7.83.

Ortiz (2017), en su investigación “Evaluación dos raciones alimenticias en el peso y edad óptima de empadre en cuyes hembras de la raza Perú (*Cavia porcellus*), en Andahuaylas – Apurímac” El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dos raciones alimenticias en el peso y edad óptima de empadre en cuyes hembras de la raza Perú, utilizando un sistema de alimentación mixta basado en alfalfa, cebada, maíz y torta de soya (CEBADA + ALFALFA + SOYA). Se llevó a cabo una investigación experimental con 3 tratamientos y tres repeticiones, utilizando un diseño experimental completamente aleatorizado (DCA) con un total de 54 cuyes. Cada unidad experimental consistió en 6 cuyes, y se evaluaron las variables de peso, consumo de alimento y costos de producción. Al analizar los resultados, se llegó a las siguientes conclusiones: el tratamiento que incluía cebada, alfalfa y soya permitió que los cuyes hembras alcanzaran un peso promedio de 1091.33 gramos en 8 semanas. Además, este tratamiento mostró la mejor conversión alimenticia, con un índice de 0.41 g, en comparación con los otros tratamientos evaluados. En cuanto a la rentabilidad económica, se encontró que el tratamiento CEBADA + ALFALFA + SOYA generó un beneficio neto de S/. 4.78 soles en las primeras 8 semanas, y un beneficio económico de S/. 3.02 soles por cuy en el período de 12 semanas de la investigación.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Dietas alimenticias

La dieta alimenticia es el nombre que recibe la ración acostumbrada de alimento y agua que consume un animal de manera diaria, poniendo especial atención en satisfacer las necesidades nutricionales del individuo y que incluye o excluye algunos alimentos (Barioglio 2015); dicho de otro modo la dieta es la ingesta resultante de los animales a la ración (Stritzler y Rabotnikof 2019).

Una dieta alimentaria se refiere a un conjunto de hábitos de consumo de alimentos que son adoptados por una sociedad o una persona. Existen dietas saludables que aseguran una óptima nutrición y equilibrio constante. Estas se fundamentan en la inclusión de proteínas, fibras, carbohidratos, minerales, vitaminas y adecuada distribución de nutrientes. (Arancibia 2016)

2.2.2. Cuy post destete

Chauca. (2015), menciona que es un roedor histricomorfo híbrido de origen doméstico perteneciente a la familia Caviidae. Siendo producto de la mezcla de diversas especies del género Cavia dándose en la región andina de América del Sur. Se han descubierto evidencias arqueológicas de su presencia en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. (FAO 2010), indica que el cuy Son pequeños mamíferos herbívoros de un solo estómago, conocidos por su resistencia, ciclo de vida corto y alta capacidad reproductiva. Estas características favorables han contribuido a su cría y consumo generalizado, especialmente en los países de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia.

2.2.3. Alfalfa

El cultivo de alfalfa es ampliamente sembrado en diversos tipos de climas. Muchas de las variedades que se han introducido en América han conseguido adaptarse muy bien alcanzando rendimientos que oscilan entre 13 y 20 toneladas por hectárea al año con siete cortes durante todo el año (Bohórquez 2016). Se diferencia de las gramíneas porque no contiene elevadas cantidades de polisacáridos en forma de pentosas, sin embargo, tiene cantidades pequeñas de almidón además de pectina. La concentración de proteínas es elevada, alcanzando el 20 % cuando se corta en la etapa de floración (Mc Donald 2016). A la alfalfa también se le conoce como la reina de los forrajes, su sistema radicular se caracteriza por ser profundas lo cual le permite tolerar periodos de sequías, no obstante, necesita de riegos pesados. Este cultivo no es tolerable a suelos con pH por debajo de 6.5, siendo necesario enmendar el suelo con abundante materia orgánica y cal con el propósito de incrementar la concentración del pH (Príncipe 2018).

2.2.3.1. Clasificación taxonómica

De acuerdo con Solano (2016), la clasificación taxonómica de la alfalfa es como sigue:

Reino: Vegetal

Clase: Dicotyledoneae

Orden: Rosales

Familia: Fabaceae

Género: *Medicago*

Especie: *Medicago sativa* L.

2.2.3.2. Propiedades nutricionales de la alfalfa

De acuerdo a Tablada (2015) la alfalfa presenta el siguiente valor nutricional:

Tabla 1:

Valor nutricional de la alfalfa

Estado fenológico	PC (%)	EM (Mcal)	FC (%)	Ca (%)	P (%)	Digestib. (%)
Pre botón floral	> 20	2.56	22.3	2.00	0.38	> 65
Botón floral	19 – 20	2.32	23.4	2.00	0.38	62 – 65
10% floración	16 – 19	2.24	25.2	1.82	0.32	58 – 61
50% floración	13 – 16	2.20	25.8	1.74	0.32	56 – 57
100% floración	<13	2.18	27.2	1.68	0.32	53 – 55

Fuente: Tablada (2015).

2.2.4. Cogollo de caña de azúcar

La paja y el cogollo de la caña se catalogan como residuos agrícolas de la caña de azúcar que actualmente no son aprovechados porque durante la cosecha el cultivo se quema previamente con el propósito de quitar las malezas. Por otro lado, el cogollo (punta de la caña) resulta la parte más suave de la caña y cumple un rol de suma importancia en las dietas a base de caña de azúcar, por su contenido animal (Ferreiro, Preston y Sutherland 2017).

En la actualidad México emplea el cogollo de caña como alternativa racional para la alimentación animal; esta alternativa se viene difundiendo por muchos ganaderos de la zona de Veracruz (Orta-Gúzman, y otros 2017).

La composición química del cogollo de caña de azúcar se presenta en la tabla.

Tabla 2:
Composición química cogollo de caña de azúcar

Componente	Contenido (%)
Materia seca	34.9
Proteína	4.48
Fibra cruda	29.1
Extracto libre de N	58.2
Extracto etéreo	1.78
Cenizas	6.44

Fuente: Delgado et al., (2014).

2.2.5. Alimentos balanceados o concentrados

Los alimentos balanceados aportan proteínas y energía (Moreno 2016); por tanto, este tipo de alimento permite cubrir los requerimientos nutricionales sin contar con el suministro de forraje (Remigio 2016).

Se conoce con este nombre a los alimentos que resultan de la combinación de fibras de alta calidad para el consumo o la mezcla de varias materias primas tanto de origen animal como vegetal (especialmente de granos), que complementan la acción nutritiva de la ración alimenticia corriente. Los balanceados proporcionan al animal elementos que le son útiles para el desarrollo y mejoramiento de sus tejidos especialmente de aquellos que se utilizarán en la alimentación humana (Cabrera 2015). En la tabla 3, se muestra la composición del alimento balanceado cuyina:

Tabla 3:
Composición química del alimento balanceado cuyina

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Proteína	%	14.50 mínimo
Grasa	%	200.00 mínimo
Cenizas	%	10.00 máximo
Fibra	%	18.00 máximo
Humedad	%	14.00 máximo
Energía	Kcal/100g	422

Fuente: Sánchez (2015).

2.2.6. Huancho (*Leucaena trichodes*)

2.2.6.1. Historia

El género *Leucaena* se reportó por primera vez en el año 1900, donde se reconoce su comportamiento como planta que contribuye con mantener la fertilidad del suelo y proveer sombra en cultivos de café (Dijkman 2015).

Leucaena fue empleado como forraje en la corte de hawaii en el año 1915 y posteriormente unos ganaderos tuvieron la iniciativa de sembrar sus semillas de *leucaena* en los pastizales que eran usados para ganado de engorde fue a partir del año 1934 que comenzó a plantarse *leucaena* con fines de alimentación para ganado lechero. Entre las propiedades más representativas de esta planta se encuentra la habilidad de resistir cortes sucesivos, alta producción de biomasa, palatabilidad y su alto contenido de proteína cruda (CATIE 2016).

2.2.6.2. Origen y distribución

Leucaena es originaria desde la parte sur de México hasta Nicaragua y fue desde la época de la conquista de México que los españoles llevaron consigo esta especie para introducirla a Filipinas y desde ahí fue se introdujo a otras islas del Pacífico. En la actualidad está especie se puede encontrar en casi la mayor parte de países tropicales y subtropicales y está catalogada como una especie muy importante por sus múltiples usos (CATIE 2016).

2.2.6.3. Requerimientos ambientales

Esta especie está restringida para zonas tropicales y subtropicales con temperaturas que van desde los 22 °C y 29 °C, en tierras por debajo de 900 msnm. En cuanto a requerimiento edáfico tolera un amplio rango de suelos desde arcilloso a rocoso, sin embargo, no crece bien en suelos ácidos (CATIE 2016).

2.2.6.4. Propagación

Se recomienda colocar las semillas en agua a temperatura ambiente y dejarlo por un tiempo de tres horas previamente a la siembra. La germinación tiene un periodo que varía entre cuatro y diez días (CATIE 2016).

2.2.6.5. Usos

Normalmente se ha venido usando como madera y carbón, por la versatilidad del rápido crecimiento de leucaena (CATIE 2016). También, como forraje dada su alta digestibilidad del follaje y proteínas (22% – 27%), carotenos, nutrientes y vitaminas K (Hedge 1983). Derivados agroindustriales de leucaena en forma de harina puede sustituir el 100% de la harina de algodón para cubrir los requerimientos nutricionales de vacas lecheras (Guillen y Huevo 2015).

2.2.6.6. Composición química del Huancho

De acuerdo con Quispe (2015) el huancho presenta la siguiente composición química:

Tabla 4:

Valor nutricional del huancho

Análisis	Resultado
Humedad %	12.46
Proteína total (N x 6.25) %	22.53
Extracto etéreo %	2.50
Fibra cruda %	17.08
Ceniza %	8.54
ELN %	36.89

Fuente: Quispe (2015).

2.2.7. Cuy

1. Antecedentes

El cuy se domesticó 2500 a 3600 años. Esto se argumenta con los abundantes depósitos de excretas de cuy hallados en el templo del Cerro Sechín (Perú). También durante el periodo de la cultura Paracas (250 a 300 a.C.) hay evidencia de que sus pobladores realizaban su nutrición con carne de cobayo (cuy).

Durante el periodo tercero de esta cultura (1400 d.C.), la mayoría de hogares contaban con cuyeros (L. Chauca 2015).

2. Origen

Se sabe que el cuy tiene un origen en los andes del Perú, Colombia, Ecuador y Bolivia, caracterizándose porque tiene un valor nutritivo alto y sus costos económicos para producir no es tan elevado. Es vital en la seguridad alimentaria debido a que es la principal fuente de proteínas para pobladores de escasos recursos económicos (Ministerio de Agricultura y Riego 2015).

Esta especie animal ha cambiado sus hábitos alimenticios, adaptándose a múltiples tipos de alimentos desde residuos de cocina

hasta restos de cosechas, pero muy preferentemente hacia los forrajes y alimentos balanceados (Herver 2015).

Los cuyes se caracterizan por ser animales muy prolíficos y periodos de gestación corto, que van desde 70 días promedio; las crías al nacer ya tienen pelo y pueden desplazarse por su entorno y al transcurrir un par horas ya se encuentran facultativos para comer por si solos. Al cabo de un año, la madre puede tener hasta 4 partos y en promedio viven entre 8 años. Las crías son destetadas a los 15 días de haber nacido (Aliaga 2015).

3. Raza Perú

Los cuyes de la raza Perú presenta un desarrollo muscular marcado, y se caracteriza por ser precoz y buen peso. Al cabo de la octava y novena semana pueden alcanzar su óptimo peso para venta; la conversión alimenticia es 3.03 en base a una alimentación balanceada y la prolificidad es de 2.61 crías/ parto (promedio). Otra característica es su tipo de pelaje tipo 1 que presenta una coloración alazana (rojo) y combinado con blanco. Este ejemplar tiene sus orígenes en Cajamarca y se adaptan muy bien a los ecosistemas de costa y sierra, hasta los 3500 msnm (Ministerio de Agricultura y Riego 2015) .

Este ejemplar muestra respuestas óptimas cuando es alimentado con un sistema mixta de con proteína (18%) y energía (2.8 a 3.0 Kcal). Respecto a su manejo, la raza Perú entra en reproducción en el día 56 aprox. mientras que los machos por encima de los 84 días. En cuanto al empadre es usual establecer la relación un macho por cada siete hembras habilitadas en pozas de 1.5 m² (INIA 2015); las hembras

pueden llegar al de empadre con pesos de 550 g a 750 g (Montes 2015)

La forma de conducir el empadre puede ser de manera continua, es decir, las hembras están en servicio durante todo el año, al finalizar el periodo de empadre se realiza la saca. A comparación de otras razas, este ejemplar presenta un periodo de gestación mucho más duradero siendo su promedio 68 días. Sin embargo, la eficiencia post partum es baja y el tamaño promedio de la camada es de 2.61 crías/parto y en condiciones de sierra normalmente el destete se realiza a la 3 semana. El cuy raza Perú presenta una La densidad de crianza es de 9 a 10 cobayos machos, y durante la etapa de recría logran alcanzar un peso vivo de 1.063 g utilizando un sistema de alimentación mixta y el rendimiento de carcasa puede alcanzar el 73%, no obstante, hay casos que registran una mayor masa muscular (INIA 2015).

Tabla 5:
Composición química de la carne de cuy

Clase	Humedad (%)	Materia seca (%)	Cenizas (%)	Proteína (%)	Grasa (%)
Parrilleros	74.17	25.83	1.25	20.02	3.30
Saca	71.55	28.45	1.25	21.24	3.57

Fuente: INIA (2015).

Respecto a su clasificación taxonómica, Moreno (2016) manifiesta que el cuy se clasifica de la siguiente manera:

Orden : Rodentia

Suborden : Hystricomorpha

Familia : Caviidae

Género : Cavia

Especie : *Cavia aperea aperea* Erxleben

Cavia cutleri King

Cavia porcellus

Cavia cobaya

En cuanto a sus aspectos fisiológicos digestivos, el cuy es una especie herbívora monogástrica y tiene hábitos de cecotrofia esto con el propósito de utilizar el nitrógeno, Esto les permite tener un rendimiento productivo satisfactorio incluso con dietas que contienen niveles moderados o bajos de proteína.

Su sistema digestivo se considera fermentador post-gástrico debido a la presencia de microorganismos en su ciego. El proceso de movimiento de los alimentos a través de su estómago e intestino delgado es rápido, lo que permite que la mayor parte de la comida llegue al ciego en poco tiempo. El paso por el ciego del cuy es lento y puede durar hasta 48 horas. La presencia de celulosa en la dieta ralentiza el movimiento del contenido intestinal, lo que facilita una mejor absorción de nutrientes. El ciego e intestino grueso son responsables de la absorción de ácidos grasos de cadena corta, mientras que el estómago e intestino delgado absorben los demás nutrientes, incluyendo los ácidos grasos de cadena larga. El ciego de los cobayos es un órgano significativo en tamaño, representando aproximadamente el 15% del peso total del animal. (Gómez y Vergara 2015).

La producción de ácidos grasos volátiles, complejo B y la síntesis de proteínas microbianas son llevadas a cabo por microorganismos, principalmente bacterias gram-positivas. Estos microorganismos juegan un papel importante en cubrir las necesidades nutricionales de los

cuyes al reutilizar el nitrógeno a través del proceso de cecotrofia. (Caballero 2015).

El ciego de los cuyes resulta de menor eficiencia en comparación del rumen esto porque que los microorganismos se multiplican en el ciego siendo mayor que la retención del alimento, superando la acción de las enzimas proteolíticas. Sin embargo, esta especie tiene mecanismos que permiten aumentar la permanencia del alimento en el sistema digestivo, incrementando el uso de los nutrientes presentes en la digesta. (Gómez y Vergara 2015).

4. Alimentación del cuy

En cualquier actividad ganadera, la alimentación es un factor crucial que afecta en gran medida la productividad animal. Alimentar a los cobayos no se trata simplemente de proporcionarles una cantidad de alimento para llenar su capacidad digestiva, sino de administrarles cantidades adecuadas de nutrientes que satisfagan sus necesidades. Por esta razón, la alimentación de los cobayos debe basarse en una selección y combinación de productos que contengan los constituyentes necesarios para cubrir sus requerimientos. En un enfoque técnico de crianza de cobayos, se recomienda suministrar una dieta compuesta por un 90% de forraje y un 10% de concentrado. Al proporcionar pasto verde, se les suministran proteínas, minerales, vitamina C, agua y fibra suficiente para su digestibilidad. El concentrado se utiliza para complementar los requerimientos nutricionales que el pasto verde no puede proporcionar. Los nutrientes son elementos esenciales para el crecimiento y mantenimiento

adecuados de los cobayos, y desempeñan un papel fundamental en las funciones productivas y reproductivas de esta especie animal. (Esquivel 2015).

Las demandas nutricionales por cada unidad de peso corporal son más altas en los cobayos jóvenes, lo que implica que su consumo de alimento en relación al peso vivo también es mayor en comparación con los animales adultos. Dado su tamaño más reducido, los animales jóvenes naturalmente tienen un consumo total de alimento y nutrientes menor en comparación con los adultos. (Olivo 2015).

Tabla 6:
Requerimientos nutricionales diarios del cuy

Nutrientes	Crecimiento y engorde
Proteína	18.00%
Energía digestible	3000.00 Kcal/kg
Fibra	10.00%
Calcio	0.8 – 1.0%
Fósforo	0.4 – 0.7%
Grasa	3.5%

Fuente: Aliaga (2015).

En estas circunstancias, se obtienen los mayores incrementos de peso en los cobayos desde la primera hasta la octava semana de edad. A partir de ese momento, los aumentos de peso son mínimos e incluso nulos cuando el animal alcanza la edad adulta. La etapa de engorde abarca desde la novena hasta la duodécima semana. (Olivo 2015).

Tabla 7:

Requerimientos nutricionales por etapa del cuy

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	%	18	18 – 22	13 – 17
Energía digestible	Kcal/kg	2800.00	3000.00	2800.00
Fibra	%	8 -17	8 -17	8 -17
Calcio	%	1.4	1.4	1.4
Fósforo	%	0.8	0.8	0.8
Magnesio	%	1. - 0.3	1. - 0.3	2. - 0.3
Potasio	%	0.5 – 1.4	0.5 – 1.4	0.5 – 1.4
Vitamina C	mg	200	200	200

Fuente: Aliaga (2015).

El requerimiento nutricional se refiere son niveles de nutrientes requeridos por los cuyes, los cuales deben ser proporcionados en su dieta. Estas necesidades abarcan aspectos de mantenimiento, producción, crecimiento, gestación y lactancia. Las necesidades de mantenimiento están relacionadas con los procesos vitales del animal, como la respiración, mantenimiento de la temperatura corporal y circulación sanguínea. En condiciones óptimas, el animal se mantiene en equilibrio, sin ganar ni perder peso corporal. Es importante destacar que los cobayos adultos o reproductores tienen mayores necesidades de mantenimiento en su dieta. El crecimiento se refiere al aumento del peso corporal a lo largo del tiempo. (Chauca, Muscari y Higaona 2015).

5. Consumo de agua en el cuy

La demanda diaria de líquido que necesita un animal depende del estado fisiológico, alimentación y el tamaño del animal, de igual forma está ligada con la humedad del ambiente y la temperatura; además del alto consumo de proteína y sal (L. Chauca 2015).

De acuerdo al tipo de alimentación en la crianza del cuy se estima el requerimiento de agua que beberá, el agua a obtener puede venir de: el aporte de agua del forraje verde que consume o cuando se le brinda una dieta con concentrado, en consecuencia, la cantidad de agua tiende a ser mayor respecto a una alimentación mixta (concentrado y forraje); considerando que el requerimiento de agua que un cuy necesita es del 10% de su peso vivo por día (Caycedo 2015).

El cuy en etapa de reproducción requiere de 100 cc de agua /día, y la carencia de dicho elemento hídrico puede causar canibalismo, de otra parte, los cobayos (cuyes) que están en la etapa de desarrollo requieren cantidades de 80 cc de agua y los cobayos (cuyes) en plena lactancia demandan 30 cc de agua durante el día. Es preciso señalar que ambos tipos de alimentación, así como el clima y la temperatura tienden a afectar de manera directa la cantidad de agua que un cobayo (cuy) consume puede variar en función de su alimentación, ya que puede obtener líquidos a través de los alimentos que consume. ya sea mixta o solo a base de concentrado (Rico 2015).

Existe una relación entre la edad, sexo, fisiología, dieta y el consumo del consumo de líquido en el cuy, además los cuyes machos en la etapa de recría, a las 6 semanas de edad, y con una dieta que contiene 3.00 Mcal/kg, tienen un requerimiento de aprox. de 21.7 ml de agua por cada 100 gramos de peso vivo. Por otro lado, los cobayos machos que tienen un peso superior a 680 gramos y se alimentan con una dieta de 20% de proteína cruda, bebiendo hasta 7.5 ml de agua por cada 100 gramos de peso vivo (Liu 2015).

Cuyes recién nacidos necesitan entre 50 y 100 ml de agua al día y, entonces la demanda se incrementaría aumentando hasta 250 ml de agua/ día, en caso de no abastecerse de forraje verde y la temperatura del ambiente supera los 30°C; Además la nutrición con concentrado tiene que proporcionarse de 8 a 15 ml de agua por 100 g de peso vivo (Burzi 2015).

El forraje de calidad en una gran cantidad (más de 200 g) es suficiente para cubrir el requerimiento de agua, por tanto, no es necesario suministro adicional de agua; si se suministra forraje en 30 g/animal/ día, se tendría que la cantidad de agua que cumplan los requerimientos hídricos del cuy deben estar en 85 ml, lo cual implica que su demanda diaria sea 105 ml/ kg de peso vivo (Padilla 2016).

6. Alimentación a base de forraje

El cuy necesita una alimentación adecuada para su crecimiento y producción. Aunque pueden subsistir con una dieta basada únicamente en forraje, para obtener resultados óptimos en la producción de carne, es necesario proporcionarles una dieta equilibrada con alto contenido de proteínas y nutrientes esenciales. Además, requieren una mayor ingesta de fibra en comparación con aves y cerdos para mantener un funcionamiento digestivo adecuado. Los cobayos tienen la capacidad de digerir la celulosa y la hemicelulosa gracias a la acción de la flora microbiana en su sistema digestivo. (Caycedo 2015).

Los cuyes pueden ser alimentados sin problemas si su dieta diaria se basa principalmente en alfalfa, ya que los tallos y, en particular, las hojas de esta planta constituyen un forraje sabroso y nutritivo. La alfalfa

es rica en proteínas, vitamina C y aminoácidos, lo cual la convierte en una excelente fuente de alimento para los cobayos. (IICA 2015).

Cada alimento, ya sea de origen animal o vegetal, contiene la mayoría de los nutrientes necesarios para el cobayo, aunque en proporciones diferentes. La vitamina C es especialmente importante en la dieta del cobayo, ya que no puede sintetizarla por sí mismo y, por lo tanto, necesita recibirla constantemente. Los forrajes verdes contienen cantidades significativas de vitamina C, lo que los convierte en alimentos importantes para la nutrición de los cobayos. La alimentación con forrajes verdes es beneficiosa para los cobayos, ya que son una fuente de la mayoría de las vitaminas, especialmente las del complejo B. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los cambios en la alimentación pueden causar desequilibrios y daños a la flora intestinal. Por lo tanto, es recomendable realizar cambios de forma gradual, con un período de transición de al menos 5 a 8 días. Cuando se cambia de un tipo de forraje a otro dentro de la misma especie, el proceso es más sencillo. Sin embargo, si se realiza un cambio abrupto de una gramínea a una leguminosa, se debe tener mucho cuidado, ya que un cambio repentino puede causar problemas digestivos, como distensión abdominal en el ciego. (Ortegón 2015).

7. Alimentación a base de concentrado

Se considera un sistema integral cuando se suministra al cobayo una dieta compuesta por concentrado que contiene fibra y vitamina C, además de agua, con el fin de satisfacer todas sus necesidades nutricionales con relación a la vitamina C se debe de administrar con

exactitud y en forma directa, ya sea disuelta en agua o incluida en el alimento balanceado (Sarria 2015).

Al utilizar solo balanceado más agua, los índices reproductivos obtenidos fueron, 80.0 por ciento de fertilidad promedio, abortos del orden de 3.4 por ciento y un tamaño de camada al parto de 3.2 crías por reproductora; en cuanto a los índices productivos obtuvo pesos promedios al nacimiento de 157.5 g y al destete de 336.8 g (Alejandro 2016).

8. Conversión alimenticia

De acuerdo con Sánchez (2015), la conversión alimenticia representa La productividad de un animal se refiere a la relación entre la cantidad de alimento que consume y el peso que aumenta como resultado. También sostiene que cuanto menor sea la conversión, el animal resulta más eficiente.

Castañón (2015), manifiesta que la conversión alimenticia está relacionada entre el peso seco del alimento por unidad de peso húmedo ganado del organismo producido.

2.3. Marco conceptual

1. Dieta alimenticia. Una dieta alimenticia para cuyes, también conocidos como conejillos de Indias, puede variar dependiendo de su edad, estado de salud y necesidades nutricionales específicas. A continuación, te presentaré un ejemplo de dieta alimenticia para cuyes, aunque ten en cuenta que es importante consultar con un veterinario especializado en animales exóticos para obtener recomendaciones específicas para tu mascota (Vanderlip, S., 2015).

2. Engorde cuyes. El engorde de cuyes se refiere al proceso de criar y alimentar a los cuyes (*Cavia porcellus*) con el objetivo de obtener un mayor peso corporal y, en algunos casos, para su posterior comercialización. Los cuyes son roedores originarios de la región andina de Sudamérica y son criados tanto para consumo humano como para mascotas.
3. Destete de cuy. El destete de cuy se refiere al proceso de separar a las crías de cuy de la madre y comenzar a introducir alimentos sólidos en su dieta, en lugar de depender exclusivamente de la leche materna.
4. Post destete. El término "post destete de cuy" se refiere al período que sigue al destete de los cuyes o conejillos de Indias. Durante esta etapa, los animales se separan de la madre y se les proporciona una alimentación diferente y adaptada a sus necesidades de crecimiento.
5. Incremento de peso. El incremento de peso en los cuyes se refiere al aumento de masa corporal que experimentan estos animales durante un período de tiempo determinado. No puedo proporcionar un autor específico para esta definición, ya que se trata de un conocimiento general sobre el crecimiento de los cuyes en la cría de animales. Sin embargo, puedo brindarte información adicional sobre el tema.
6. Conversión alimenticia. La conversión alimenticia se refiere a la eficiencia con la cual un animal convierte el alimento que consume en masa corporal o productos de interés, como carne, leche o huevos. Es un indicador utilizado en la producción animal para evaluar la eficiencia y rentabilidad de la alimentación.
7. Rentabilidad económica. "La rentabilidad económica mide la capacidad de una empresa para generar rendimientos sobre su capital invertido, sin

considerar el costo del financiamiento. Es una medida de la eficiencia con la que se utilizan los recursos y se crean ganancias, y proporciona una indicación de la calidad de la estrategia de una empresa" (Porter, M. E., 2015).

8. Alimento concentrado. Juan Carlos Casasola, quien es un reconocido experto en producción animal y nutrición animal. En su libro "Nutrición Animal Avanzada: Métodos, Modelos y Aplicaciones", Casasola describe el alimento concentrado como "una mezcla de ingredientes seleccionados y procesados que proporciona una alta densidad de nutrientes, permitiendo cumplir con los requerimientos nutricionales de los animales de manera eficiente" (Casasola, J.C., 2019).
9. Peso ganado. El peso ganado se refiere al aumento de peso corporal que se produce en un animal, generalmente en términos de kilogramos o libras, debido a factores como el crecimiento, la alimentación y el desarrollo muscular. Este término es especialmente relevante en la cría de animales para la producción de carne, donde el objetivo es maximizar el peso ganado durante un período determinado.
10. Peso final. El "peso final" se refiere al peso corporal que una persona alcanza después de seguir un programa de pérdida de peso o un régimen dietético. Es el peso que se mantiene a largo plazo una vez que se ha alcanzado el objetivo de pérdida de peso. Es importante tener en cuenta que el peso final puede variar según cada individuo y sus características personales, como el metabolismo, la composición corporal y la genética.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

Las dietas alimenticias en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) post destete en el centro de investigación y producción Santo Tomas – Abancay tendrá un comportamiento significativo.

3.1.2. Hipótesis específicos

- Existe una diferencia significativa en el incremento de peso de los cuyes post destete al utilizar diferentes dietas alimenticias en el centro de investigación y producción Santo Tomas - Abancay.
- Existe una diferencia significativa en la conversión alimenticia de los cuyes post destete al utilizar diferentes dietas alimenticias en el centro de investigación y producción Santo Tomas – Abancay.
- Existe una diferencia significativa en la rentabilidad económica del engorde de cuyes post destete al utilizar diferentes dietas alimenticias en el centro de investigación y producción Santo Tomas - Abancay.

3.2. Método

El método de investigación aquí formulada es cuantitativo ya que concuerda con el enfoque de investigación que se basa en la recolección y análisis de

datos numéricos para responder preguntas de investigación y probar hipótesis. Se centra en la medición objetiva y la utilización de técnicas estadísticas para analizar los datos recopilados.

3.3. Tipo de investigación

Esta investigación es experimental, puesto que el investigador tiene control sobre la variable independiente, es decir, puede manipularla y establecer diferentes condiciones o tratamientos. Esto permite comparar y contrastar el efecto de la variable independiente en la variable dependiente, y comparar los resultados con un grupo control.

3.4. Nivel o alcance de investigación

El nivel de investigación que corresponde a esta investigación es explicativa ya que se pretende explicar los mecanismos subyacentes y las relaciones de causa y efecto entre las variables estudiadas.

3.5. Diseño de investigación

El diseño de esta investigación es experimental y se ha empleado el Diseños Completamente Aleatorizados (DCA); los cuyes fueron distribuidos de manera aleatoria dentro de los 4 tratamientos, conformado cada uno de ellos por 3 repeticiones y tres cuyes en cada repetición, teniendo en total 16 unidades experimentales (ver tabla 9).

Tabla 8:

Detalle de los tratamientos y número de repeticiones

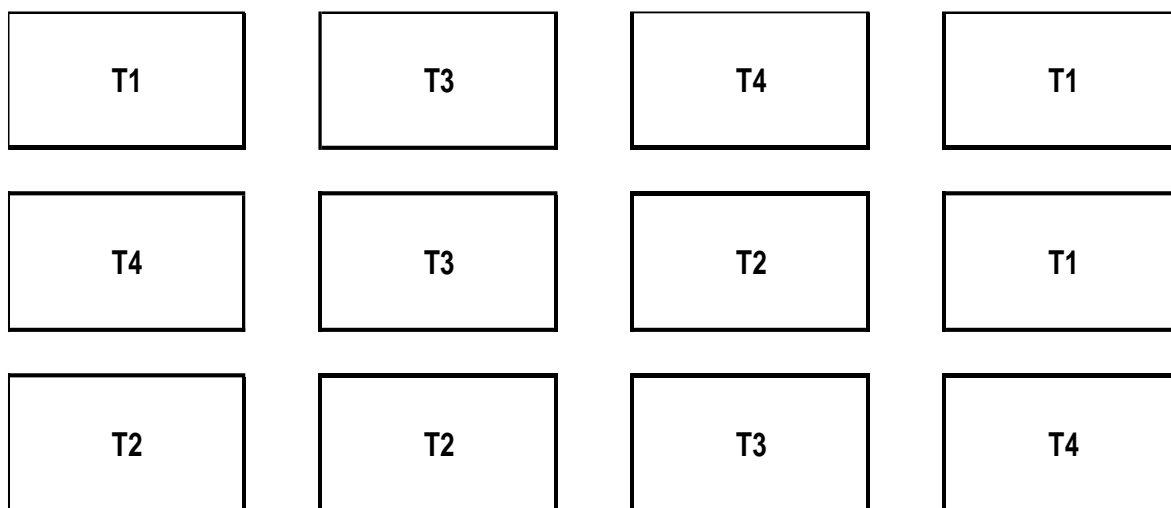
Tratamiento	Detalle	Repeticiones
T1	Alfalfa	3
T2	Huancho	3
T3	Huancho + concentrado	3
T4	Huancho + cogollo de caña de azúcar	3
Total		12

Fuente: Elaboración propia

El área experimental está constituida por 16 unidades experimentales como se muestra en la figura (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

Figura 1:

Croquis del área experimental



Fuente: Elaboración propia

Alimentación

El suministro de alimentos considerando los tratamientos en esta investigación fue ofrecido en comederos de arcilla. El suministro del alimento se realizó dos veces al día, el primero a las 8:30 a.m. y el segundo a las 4.00 p.m. (los detalles se presenta en la tabla (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**))

Adicionalmente se le suministro agua fresca y limpia depositada en envases de medio litro de capacidad ubicada dentro de cada poza correspondiente según el tratamiento de estudio.

Tabla 9:

Cantidad de alimento suministrado por tratamiento durante la evaluación

Semana	Tratamiento			
	T1 (gr)	T2 (gr)	T3 (gr)*	T4 (gr)**
1	400	400	250	400
2	400	400	300	400
3	400	400	300	400
4	500	500	400	500
5	500	500	400	500
6	500	500	400	500
7	600	600	500	600
8	600	600	500	600
9	600	600	500	600
10	600	600	500	600
11	1000	1000	500	1000
12	1000	1000	500	1000

Fuente: Elaboración propia

*: En este tratamiento la proporción de alfalfa y alimento balanceado estuvo en la relación 42% y 24% del peso vivo del cuy respectivamente.

** : Para el tratamiento T4, la proporción suministrada fue de 80% de huancho y 20% de cogollo.

Procedimiento:

- Peso y aumento del peso. Los cuyes fueron examinados (pesados) de manera individual iniciando la investigación y luego de manera semanal durante 4 meses (12 semanas). El aumento de peso total (GPT) se calculó de acuerdo a la formula siguiente:

$$GPT = Pesofinal - Peseinicial$$

El indicador para el peso y ganancia de peso es cantidad de gramos.

- Conversión alimenticia (kg de alimento consumido/kg de peso ganado)
Se realizó una evaluación de la eficiencia de conversión alimenticia en cada repetición del tratamiento promediando el valor final durante el tiempo que duró la investigación. Su cálculo es de acuerdo a la siguiente expresión matemática:

$$CA = \frac{\text{Alimento consumido (MS kg/animal/periodo)}}{\text{Ganancia de peso total vivo (kg/animal/periodo)}}$$

El indicador para conversión alimenticia es kilogramo de alimento consumido por kilogramo de peso ganado.

- Rentabilidad económica (expresado en soles). Se calculó la rentabilidad mediante la resta de los ingresos obtenidos por la venta de cuyes y los gastos incurridos, que incluyen el costo total de alimentación durante todo el período de investigación.

3.6. Operacionalización de variables

Tabla 10:

Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicadores	Indices
VI: Dietas alimenticias	Alfalfa	• Cantidad de alfalfa suministrada.	Gramos
	Huancho	• Cantidad de huancho suministrada.	Gramos
	Huancho + concentrado	• Cantidad de huancho + concentrado suministrado.	Gramos
	Huancho + cogollo de caña de azúcar	• Cantidad de huancho + cogollo de caña de azúcar suministrada.	Gramos
VD: Engorde de cuyes post destete	Peso y ganancia de peso.	• Cantidad de gramos ganados por cuy.	Gramos
	Conversión alimenticia rentabilidad económica	• kilogramo de alimento consumido por kilogramo de peso ganado	Gramos S/.

Fuente: Elaboración propia

3.7. Población, muestra y muestreo

3.7.1. Población

La población estuvo conformada por 36 cuyes de 14 días de edad de la raza Perú; como muestra se consideró al 100% de los cuyes de cada tratamiento dada la población finita que conformó el estudio.

3.7.2. Muestra

La muestra está conformada de 3 cuyes por 4 unidades experimentales.

3.7.3. Muestreo

El muestreo utilizado para esta investigación es el aleatorio simple ya que cada integrante de la muestra tiene las mismas probabilidades de pertenecer a la muestra.

3.8. Técnicas e instrumentos

3.8.1. Técnicas

La técnica empleada en esta investigación fue la observación directa del encargado de la investigación.

3.8.2. Instrumentos

Los instrumentos para la recolección y medición de los datos fué la ficha de registro o ficha de observación (ver Anexo B).

3.9. Consideraciones éticas

Transparencia y honestidad: puesto que los investigadores deben ser transparentes y honestos en la presentación y comunicación de los resultados de la investigación. Esto implica evitar la manipulación o la distorsión de los datos, así como citar y reconocer adecuadamente las fuentes utilizadas.

Conflictos de interés: Los investigadores deben revelar cualquier conflicto de interés que pueda influir en los resultados o interpretaciones de la investigación. Esto incluye cualquier afiliación financiera o personal que pueda sesgar la objetividad de los investigadores.

3.10. Procesamiento de estadísticos

El modelo matemático del diseño estadístico en mención corresponde a:

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

Donde:

Y_{ij} = valor de la característica en estudio debido en la unidad experimental debido a los tratamientos i , y las repeticiones j ; μ = efecto común de todas las observaciones; T_i = efecto de los tratamientos; ε_{ij} = error de observación sobre la unidad experimental de los tratamientos i y la replicas j .

Al afirmar o rechazar la hipótesis se consideró el análisis de varianza (ANVA) con un nivel significativo del 5% ($\alpha=0.05$) que permitió validar la hipótesis alternativa afirmando que los promedios obtenidos en el engorde de cuyes post destete producto de las dietas alimenticias presentan efectos diferentes.

Después de validar la hipótesis alternativa se aplicó la prueba de diferencia significancia honesta de Tukey, con un nivel de significancia del 5% cuya respuesta indica cuál de los tratamientos resultó superior frente al resto. Los detalles del análisis de varianza se presenta en la tabla (11).

Tabla 11:
Análisis de varianza de los promedios de los tratamientos

Origen de variaciones	SC	GL	CM	Fc	Valor P	Ft	Sig.
Bloques	SC_bloq	m-1	CM_bloq	$\frac{CM_bloq}{(m-1)}$		Ft	
Tratamientos	SC_Trat	n-1	CM_Trat	$\frac{CM_trata}{(n-1)}$		Ft	
Error	SC_error	mn-n	CM_error				
Total	SC_total	mn-1					
Promedio general	\bar{X}			CV(%)	$\frac{\sqrt{CM_{error}}}{\bar{X}}$		

Fuente: Elaboración propia

Si $F_c > F_t$ entonces existe al menos dos tratamientos que son diferentes significativamente.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados

4.1.1. Incremento de peso de cuyes post destete

a) Peso inicial

En la tabla (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) se presenta los promedios de peso inicial de los cuyes de la raza Perú en el momento de iniciada los tratamientos

Tabla 12:
Peso inicial (gr) de gasapos de 15 días de edad

Repetición	Tratamientos			
	Alfalfa (T1)	Huancho (T2)	Huancho + Concentrado (T3)	Huancho + Cogollo de caña de azúcar (T4)
1	286.69	280.17	256.05	277.95
2	286.79	280.16	282.71	277.95
3	288.36	280.16	282.71	277.95
Promedio	287.28	280.16	273.82	277.95

Fuente: Elaboración propia

El informe del análisis de varianza (ver tabla (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)) indica que el factor “tratamiento” resultó no significativo (NS), esto debido a que presenta un $p - \text{valor} = 0.26$ es mayor a 0.05, lo cual implica que los promedios de cada tratamiento son estadísticamente iguales. Dicho de otro modo, no hay diferencias detectadas

en el peso inicial de los cuyes raza Perú debido a que los gasapos antes de iniciada la experimentación han recibido la misma alimentación.

Tabla 13:

Análisis de varianza para el peso final (gr)

F.V	SC	GL	CM	Fc	p – valor	Sig. 5%
Tratamiento	285.67	3	95.22	1.6	0.26	NS
Error	475.78	8	59.47			
Total	761.45	11				
CV	2.76%			Promedio	279.80	

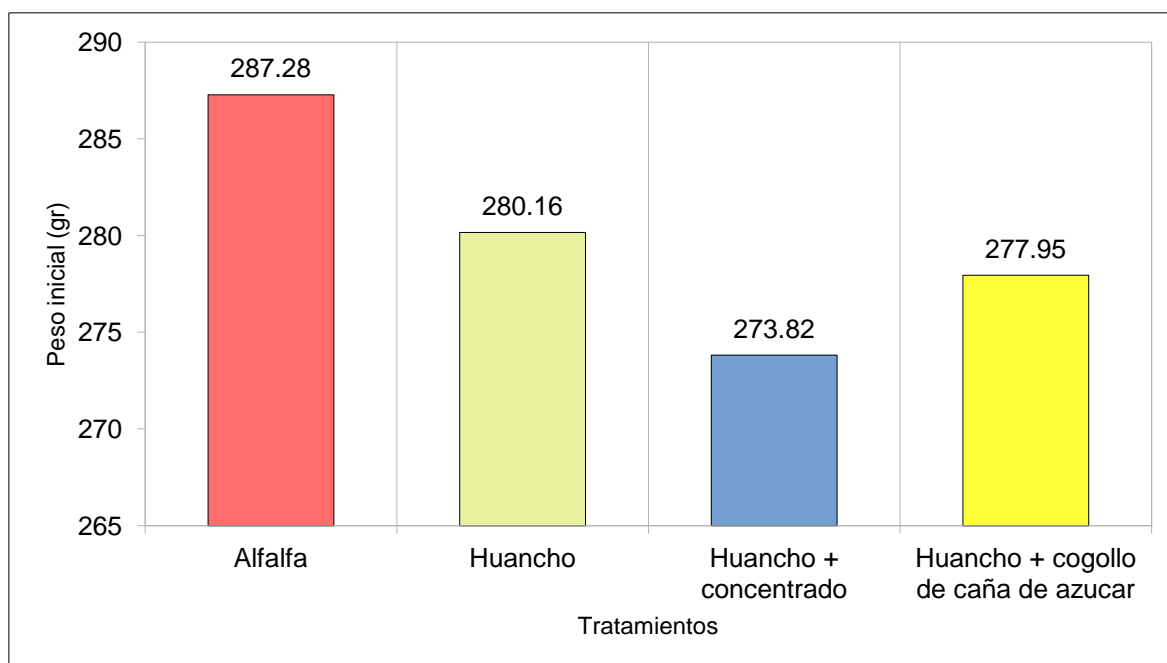
Fuente: Elaboración propia

NS: No significativo

En la figura (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), de manera visual podemos observar que aparentemente hay diferencias significativas entre los tratamientos evaluados sin embargo estadísticamente no se ha encontrado dicha diferencia.

Figura 2:

Gráfica de barras - peso inicial gazapos



Fuente: Elaboración propia

b) Peso final

En la tabla (14) se presenta los promedios de peso final alcanzados por los cuyes de la raza Perú con fines de engorde durante las 12 semanas de evaluación bajo las diferentes dietas alimenticias.

Tabla 14:
Peso final (gr) alcanzado por tratamiento

Repetición	Tratamientos			
	Alfalfa (T1)	Huancho (T2)	Huancho + Concentrado (T3)	Huancho + Cogollo de caña de azúcar (T4)
1	939.63	992.83	1200.60	1022.77
2	973.83	987.23	1155.67	1023.00
3	981.90	983.20	1170.43	1047.40
Promedio	967.20	988.69	1173.90	1034.08

Fuente: Elaboración propia

De manera preliminar se observó que existían diferencias entre los tratamientos evaluados para el engorde de cuyes. Nótese los diferentes valores promedios obtenidos por cada tratamiento, sin embargo, para tener respaldo estadístico a lo reportado en la tabla 14 recurriendo al análisis de varianza. El informe del análisis de varianza (ver tabla (15)) indica que el factor “tratamiento” resultó significativo, esto debido a que presenta un p – valor menor a 0.05, lo cual implica que los promedios de cada tratamiento son diferentes estadísticamente. Dicho de otro modo, las diferencias detectadas en el peso final de los cuyes raza Perú es producto de los distintos sistemas de alimentación a las cuales fueron sometidos.

Tabla 15:

Análisis de varianza para el peso final (gr)

F.V	SC	GL	CM	Fc	p – valor	Sig. 5%
Tratamiento	80393.05	3	26797.68	85.67	<0.0001	*
Error	2502.37	8	312.80			
Total	82895.42	11				
CV	1.70%				Promedio	1,039.87

Fuente: Elaboración propia

Después de confirmar la diferencia estadística entre los promedios de los tratamientos evaluados se procedió a comparar estos promedios mediante la prueba de Tukey (tabla (16)) con un nivel de significancia del 5%.

Tabla 16:

Prueba Tukey al 5% de significancia para el peso final (gr)

Casos	Tratamiento	Promedios	Grupos
1	Huancho + Concentrado (T3)	1175.58	A
2	Huancho + Cogollo de caña de azúcar (T4)	1031.06	B
3	Huancho (T2)	987.75	B C
4	Alfalfa (T1)	965.12	C

Fuente: Elaboración propia

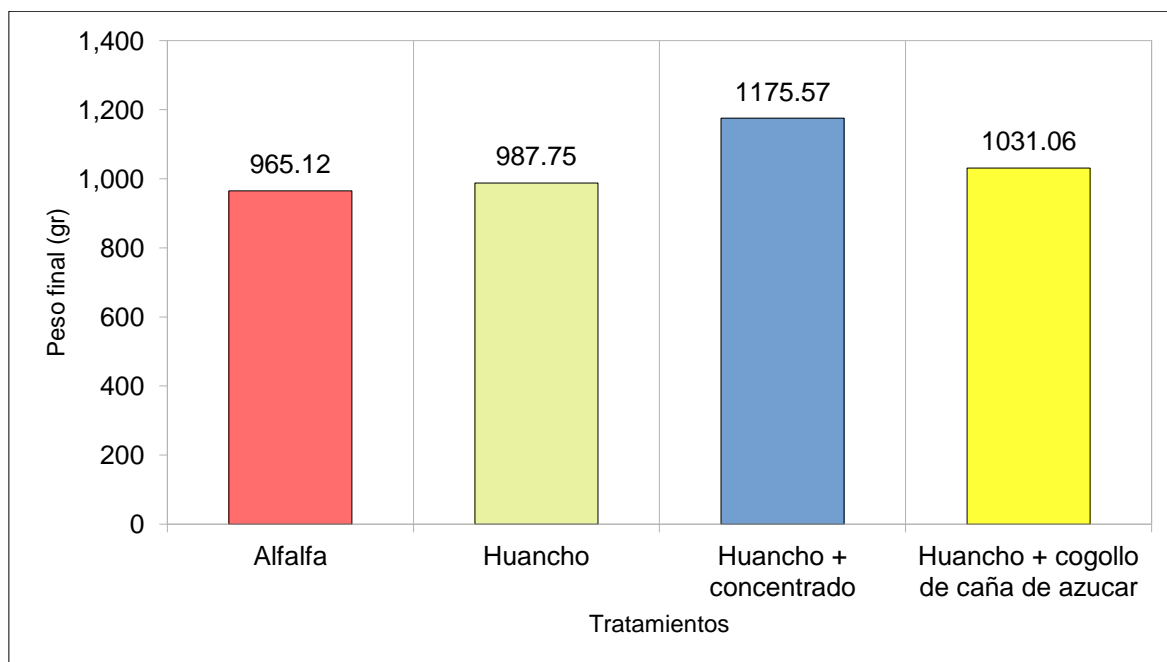
Según el análisis de la prueba Tukey, se determinó que el tratamiento más efectivo para el engorde de cobayos de la raza Perú es la alimentación con Huancho + Concentrado, lo cual resultó en un aumento de peso de 1175.58 g. Los pesos de 1031.06 g, 987.75 g y 965.12 g corresponden a los tratamientos Huancho + cogollo de caña de azúcar, Huancho y Alfalfa respectivamente y sin diferencias desde el punto estadístico; para llegar a tal afirmación, nótese que medias con letras en común no son significativamente diferentes.

En la figura (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), de manera visual podemos observar las diferencias significativas entre los tratamientos evaluados; además, los tratamientos Huancho y Alfalfa

obtuvieron pesos por debajo del promedio general (la línea horizontal que corta el eje “y”).

Figura 3:

Gráfica de barras - peso final



Fuente: Elaboración propia

c) Ganancia de peso final

En relación a la ganancia de peso final, el consolidado de pesos promedios alcanzados por los tratamientos se presenta en la tabla (17). En esta tabla los resultados sin considerar el análisis de varianza indican que el mejor resultado se alcanza con la alimentación a base de Huancho + Concentrado y alimentando solo con Alfalfa se obtiene el valor más bajo.

Tabla 17:

Ganancia de peso final (gr) alcanzado por tratamiento

Repetición	Tratamientos			
	Alfalfa (T1)	Huancho (T2)	Huancho + Concentrado (T3)	Huancho + Cogollo de caña de azúcar (T4)
1	661.97	715.70	902.77	748.13
2	681.70	705.00	875.70	749.73

3	692.93	706.60	894.37	765.37
Promedio	678.87	709.10	890.95	754.41

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de varianza efectuado en la tabla (18), se evidencia de que existen diferencias significativas entre los tratamientos bajo evaluación. Nótese que el factor “Tratamiento” presenta un p – valor menor a 0.05 el cual implica que los promedios obtenidos son significativamente diferentes. En consecuencia, los tratamientos bajo estudio influyen en la ganancia de peso final de los cuyes de raza Perú evaluados para el engorde.

Tabla 18:

Análisis de varianza para ganancia de peso final (gr)

F.V	SC	GL	CM	Fc	p – valor	Sig. 5%
Tratamiento	79021.68	3	26341	188	<0.0001	*
Error	1123.36	8	140			
Total	80145.04	11				
CV	1.56%				Promedio	758.33

Fuente: Elaboración propia

Una vez detectado diferencias significativas en los promedios de los tratamientos evaluados, se recurrió a la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5% con la finalidad de determinar que tratamiento alcanzó los mejores resultados en la ganancia de peso final.

Los resultados de la prueba Tukey, ver tabla (19), reportaron que la mejor ganancia de peso final se consigue con el tratamiento Huancho + Concentrado, que permite alcanzar 890.95 gramos en promedio. Mientras que las ganancias de pesos finales de 754.41 g, 709.10 g, y 678.87 g fueron por la aplicación de los tratamientos Huancho + Cogollo de caña de azúcar, Huancho y Alfalfa respectivamente. Sin embargo, el tratamiento Huancho y Alfalfa no son significativamente diferentes, nótese que sus medias tienen la misma letra.

Tabla 19:

Prueba Tukey al 5% de significancia para ganancia de peso final (gr)

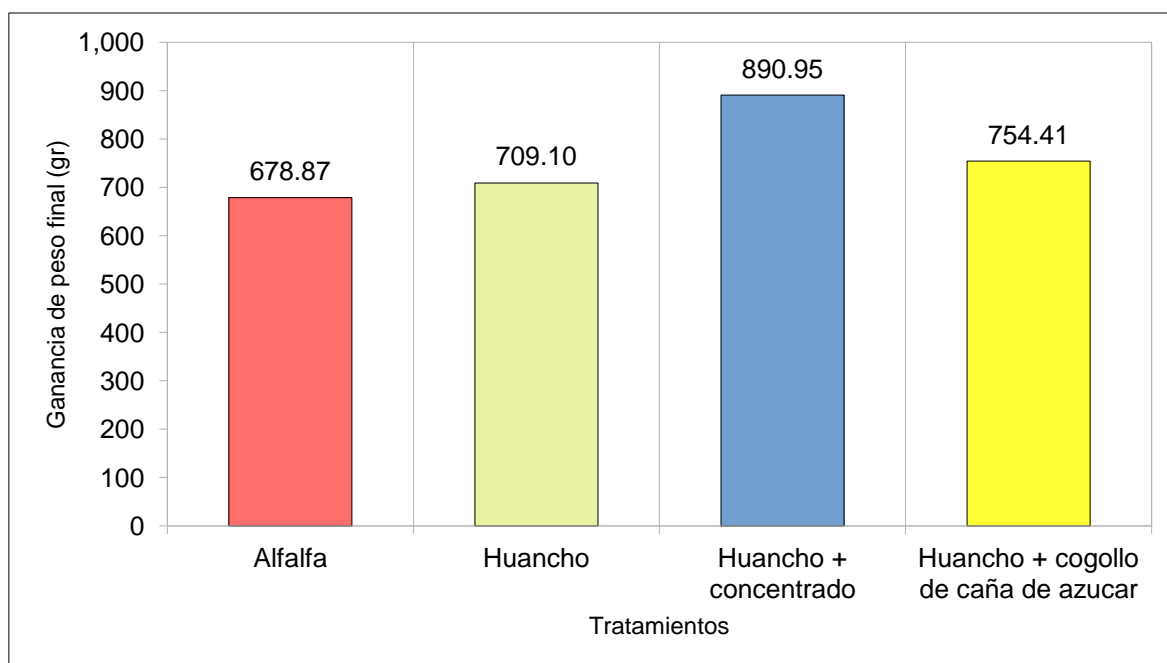
Casos	Tratamiento	Promedios	Grupos
1	Huancho + Concentrado (T3)	890.95	A
2	Huancho + Cogollo de caña de azúcar (T4)	754.41	B
3	Huancho (T2)	709.10	C
4	Alfalfa (T1)	678.87	C

Fuente: Elaboración propia

Visualmente lo detectado en la prueba Tukey se puede apreciar en la figura (4), además de esta misma figura podemos afirmar que los tratamientos Huancho y Alfalfa se encuentran por debajo del promedio general (la línea horizontal que corta el eje “y”) mientras que los otros dos tratamientos en evaluación superan este promedio, razón por la cual la prueba Tukey determinó que son superiores significativamente.

Figura 4:

Gráfica de barras - peso final



Fuente: Elaboración propia

d) Ganancia de peso semanal

En la tabla (20), se reporta los promedios de ganancia de peso semanal logrado por cada tratamiento en evaluación. De manera preliminar, con los promedios se podría afirmar que el tratamiento Huancho + Concentrado resulta el mejor y la alimentación con Alfalfa el más bajo, no obstante, fue necesario recurrir al análisis de varianza para que los resultados hallados en esta investigación tuvieran el respaldo estadístico.

Tabla 20:

Ganancia de peso semanal (gr) alcanzado por tratamiento

Repetición	Tratamientos			
	Alfalfa (T1)	Huancho (T2)	Huancho + Concentrado (T3)	Huancho + Cogollo de caña de azúcar (T4)
1	55.16	59.64	75.12	61.25
2	56.81	58.75	72.98	60.85
3	57.74	58.94	74.53	61.82
Promedio	56.57	59.11	74.21	61.31

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el análisis de varianza para la ganancia de peso semanal, los resultados presentados en la tabla (21), indican que hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos evaluados.

Las diferencias significativas son corroboradas por el p – valor menor a 0.05 del factor “Tratamiento”.

Tabla 21:

Análisis de varianza para ganancia de peso semanal (gr)

F.V	SC	GL	CM	Fc	p – valor	Sig. 5%
Tratamiento	554.54	3	185	218	<0.0001	*
Error	6.77	8	1			
Total	561.31	11				
CV	1.47%				Promedio	62.80

Fuente: Elaboración propia

Al confirmarse la diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos evaluados, se realizó la prueba Tukey (tabla (22)) para determinar la superioridad entre dichos tratamientos.

Tabla 22:

Prueba Tukey al 5% de significancia para el ganancia de peso semanal (gr)

Casos	Tratamiento	Promedios	Grupos
1	Huancho + Concentrado (T3)	74.21	A
2	Huancho + Cogollo de caña de azúcar (T4)	61.31	B
3	Huancho (T2)	59.11	B
4	Alfalfa (T1)	56.57	C

Fuente: Elaboración propia

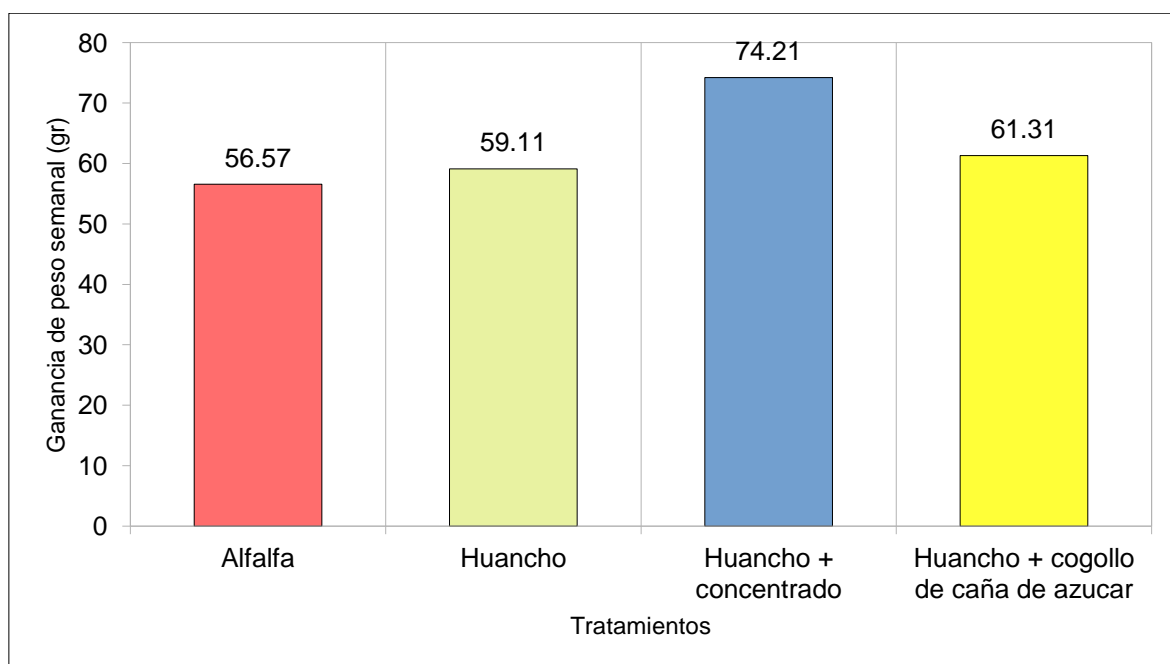
De la tabla (22), el tratamiento Huancho + Concentrado resultó superior alcanzando una ganancia de peso semanal de 74.21 gramos. De otra parte, las ganancias de peso semanal con valores de 61.31 g, 59.11 g, y 56.57 g se debieron a los tratamientos Huancho + Cogollo de caña de azúcar, Huancho y Alfalfa respectivamente.

Los tratamientos Huancho + Cogollo de caña de azúcar y Huancho no resultaron significativamente diferentes entre sí, nótese que sus medias tienen la misma letra; sin embargo, estos fueron superiores al tratamiento a base de Alfalfa.

En la figura (5) se observa lo reportado en la prueba Tukey, además de que los tratamientos Huancho y Alfalfa se encuentran por debajo del promedio general (la línea horizontal que corta el eje "y") mientras que el tratamiento Huancho + Concentrado se ubica por encima de este promedio general

Figura 5:

Gráfica de barras – ganancia de peso semanal



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados alcanzados, es preciso señalar que Cruz-Dueñas (2018) reportó pesos de cuyes raza Perú de 105.77 g/semana alimentados a base de alfalfa más concentrado, mientras que Camino e Hidalgo (2014) mediante una alimentación de alimento balanceado más vitamina C en cuyes de la raza Perú les permitió alcanzar pesos promedios de 91 g/semana y Reynaga et al., (2020) con cuyes de la raza Perú alimentados con balanceado alcanzaron pesos promedios de 107.17 g/semana. Estos resultados fueron superiores a los alcanzados en esta investigación, quizás sea posible por el contenido proteico de los alimentos balanceados y la suplementación de vitamina C.

Por otra parte, Telles (2013) obtuvo pesos promedios de 746.20 g en cuyes raza Perú alimentados con harina de vilquilla (*Leucaena leucocephala*), sin embargo, este valor es inferior al valor promedio de 986.78 g obtenido

mediante la alimentación con huancho (*Leucaena trichodes*); la diferencia entre estos resultados posiblemente se deba a la especie además del proceso agroindustrial al que fue sometido la vilquilla.

Ortíz (2017), alimentando cuyes con cebada, alfalfa y soya obtuvo cuyes con pesos finales promedios de 1091.33 g los cuales son superiores a los resultados alcanzados en esta investigación.

Es importante considerar que la diferencia de los resultados de esta investigación contrastadas con los investigadores citados se vea influenciada por la digestibilidad de la materia seca (MS) que cambia debido a condicionantes del alimento y por efecto de los animales que lo consumen (Herrera-Angulo, Depablos y Benezra 2007).

4.1.2. Conversión alimenticia de cuyes post destete

En la tabla (23) se muestra los resultados alcanzados con los tratamientos referente al índice de conversión alimenticia siendo la alimentación a base de Huancho + Concentrado el que mejor resultó, esto de manera preliminar.

Tabla 23:
Conversión alimenticia alcanzado por tratamiento

Repetición	Tratamientos			
	Alfalfa (T1)	Huancho (T2)	Huancho + Concentrado (T3)	Huancho + Cogollo de caña de azúcar (T4)
1	9.52	8.65	4.56	8.14
2	9.15	8.65	4.70	8.23
3	9.03	8.66	4.61	8.13
Promedio	9.23	8.65	4.62	8.17

Fuente: Elaboración propia

A fin de contar respaldo estadístico, se realizó el análisis de varianza para detectar si los promedios de los tratamientos en evaluación del índice de conversión alimenticia son significativamente diferentes.

Tabla 24:

Análisis de varianza para conversión alimenticia

F.V	SC	GL	CM	Fc	p – valor	Sig. 5%
Tratamiento	38.82	3	13	706	<0.0001	*
Error	0.15	8	0.02			
Total	38.97	11				
CV	1.77			Promedio	7.67	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla (24), el factor “Tratamiento” presenta un p – valor menor a 0.05 por lo cual se afirma que los promedios provenientes de cada tratamiento en estudio son diferentes estadísticamente.

A fin de determinar cuál de los tratamientos bajo estudio resultó mejor en la conversión alimenticia se recurrió a la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%.

Tabla 25:

Prueba Tukey al 5% de significancia para conversión alimenticia

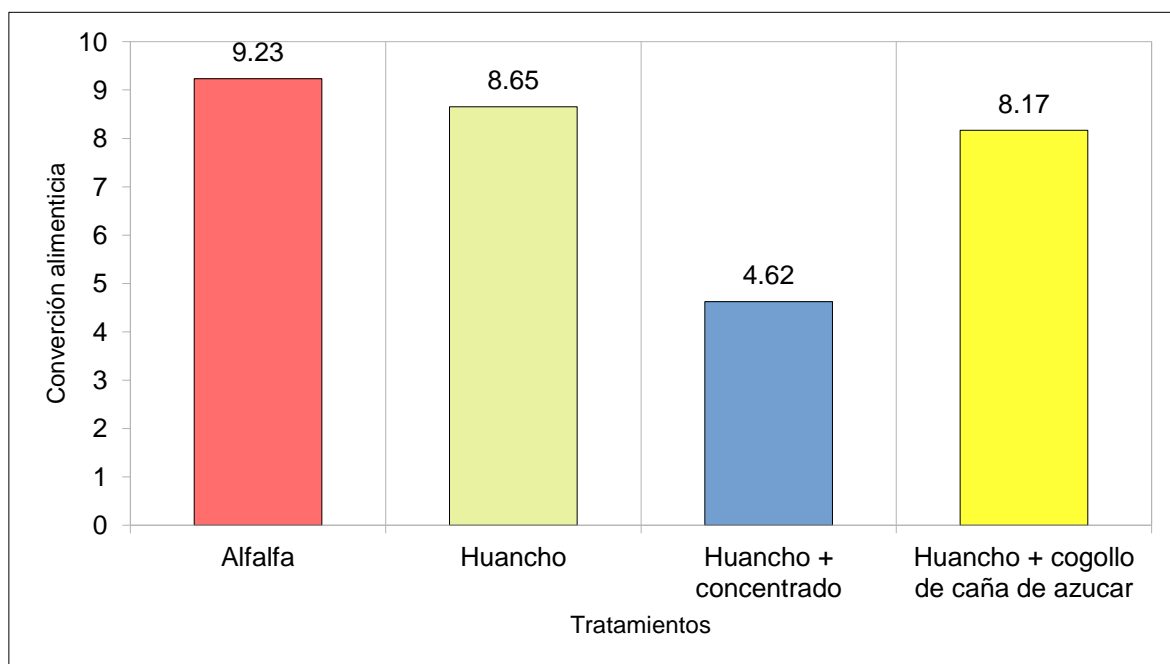
Casos	Tratamiento	Promedios	Grupos
1	Alfalfa (T1)	9.23	A
2	Huancho (T2)	8.65	B
3	Huancho + Cogollo de caña de azúcar (T4)	8.17	C
4	Huancho + Concentrado (T3)	4.62	D

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la prueba Tukey de la tabla (25) indicó que la mejor conversión alimenticia se alcanzó con la alimentación a base de alfalfa con 9.23 seguido por Huancho con 8.65 luego Huancho + cogollo de caña de azúcar alcanzando una eficiencia de 8.17 y finalmente Huancho + concentrado con 4.62; nótese que sus medias presentan letras diferentes lo cual implica diferencias significativas

Figura 6:

Gráfica de barras - conversión alimenticia



Fuente: Elaboración propia

De la figura (6), se observa lo reportado en la prueba Tukey, tratamientos por encima del promedio general (la línea horizontal que corta el eje "y") indican baja eficiencia, en consecuencia, el tratamiento que se sitúa por debajo de esta presenta mejor performance o eficiencia al momento de ganar peso por el tipo alimentación recibida.

Alimentando cuyes de la raza Perú con Huancho + Concentrado se obtiene un buen performance de 4.62, sin embargo, este índice resulta más ineficiente en comparación de lo reportado por Chauca, Muscari e Higaona (2015) que, para esta raza la estiman en 3.30; las diferencias detectadas podrían deberse a factores alimenticios o ambientales.

También la investigación desarrollada por Camino (2011) en donde alimentó cuyes de la raza Perú con alimentos balanceados obtuvo valores de 3.35; que,

en contraste con los resultados obtenidos en este estudio, los resultados obtenidos son menores/inferiores.

Del mismo modo, Telles (2013) alimentando cuyes de la raza Perú a base de harina de vilquilla logró una conversión alimenticia de 3.86 siendo mucho más eficiente a lo reportado en esta investigación.

Collado (2016) en su investigación obtuvo conversiones alimenticias de 5.0 y 9.0 con sistema mixto y otro de solo alimento concentrado respectivamente, sin embargo, contrastando sus resultados con los obtenidos en esta investigación, resultan mucho más ineficientes, esto es concordante con lo manifestado por Janampa (2015) donde señala que un individuo es más eficiente cuando emplea menos recurso alimenticio para convertirlo en carne.

4.1.3. Rentabilidad económica en el engorde de cuyes

En la tabla 26 se presenta el estado de resultados de ingreso y egreso concerniente a los 4 tratamientos bajo estudio, en ella se ha considerado S/ 1.80 soles el kg de alimento concentrado, S/0.30 el costo de kg de alfalfa, el costo por kg de huancho y cogollo de caña de azúcar en S/. 0.25 soles cada uno. De otra parte, el precio asumido de cada cuy vivo fue de S/. 25.00 soles debido a que es la forma más usual de comercializarlo. En cuanto a los egresos en esta investigación corresponde a un costo unitario. Por tanto, se calculó la utilidad relativa considerando la diferencia del ingreso y el gasto en alimentación por cuy. Del estado de resultados de ingresos y egresos de los tratamientos en estudio se aprecia que las utilidades de los tratamientos T1, T2, T3 y T4 oscilan entre S/.12.53, S/. 10.87, S/.11.89 y S/. 10.87 soles respectivamente siendo la diferencia entre el mayor valor y menor valor de S/. 1.66 y siendo la mejor opción el tratamiento con Huancho.

Tabla 26:

Estado de resultados de ingreso y egreso de los tratamientos bajo estudio

Rubro	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Peso inicial (kg)	286.79	280.16	282.71	277.95
Peso final (kg)	967.2	790.1	1173.9	1034.1
Ganancia de peso	680.41	509.94	891.19	756.13
Precio				
Por cuy (S./animal)	22	20	25	22
Ingreso bruto (A)				
Por cuy (S./animal)	22	20	25	22
Egresos				
Concentrado				
Consumo de alimento/cuy (kg)			2.89	
Precio de alimento (S./kg)			1.80	
Costo de alimentación (S/.)			5.20	
Forraje verde: Alfalfa				
Consumo de alimento/cuy (kg)	6.25			
Precio de alimento (S./kg)	0.30			
Costo de alimentación (S/.)	1.87			
Forraje verde: Huancho				
Consumo de alimento/cuy (kg)		6.13	1.24	3.07
Precio de alimento (S./kg)		0.25	0.25	0.25
Costo de alimentación (S/.)		1.53	0.31	0.77
Forraje verde: Cogollo caña de azúcar				
Consumo de alimento/cuy (kg)				1.83
Precio de alimento (S./kg)				0.25
Costo de alimentación (S/.)				0.37
Egreso (B)	9.47	9.13	13.11	9.13
Alimentación	1.87	1.53	5.51	1.53
Sanidad (S/.)	0.40	0.40	0.40	0.40
Mano de obra (S/.)	4.80	4.80	4.80	4.80
Costo de instalación/cuy (S/.)	2.40	2.40	2.40	2.40
Retribución económica (A-B)	12.53	10.87	11.89	10.87
Beneficio/costo	1.76	2.19	1.91	2.41

Fuente: Elaboración propia

4.2. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en esta investigación indican que los pesos promedios de los cuyes alimentados con una dieta específica fueron inferiores a los reportados en estudios anteriores. Los autores Cruz-Dueñas (2018), Camino e Hidalgo (2014) y Reynaga et al. (2020) obtuvieron mayores pesos semanales en cuyes alimentados con dietas que incluían alfalfa, concentrado y suplementos de vitamina C. Por otro lado, Telles (2013) obtuvo pesos inferiores en cuyes alimentados con harina de vilquilla en comparación con los alimentados con huancho. Además, Ortiz (2017) logró pesos finales superiores en cuyes alimentados con una combinación de cebada, alfalfa y soya. Se sugiere que estas diferencias en los resultados pueden estar influenciadas por la digestibilidad de la materia seca y las características específicas de los alimentos utilizados, así como por factores individuales de los animales.

Por otro lado los resultados de esta investigación indican que alimentar cuyes de la raza Perú con Huancho + Concentrado resulta en un rendimiento promedio de 4.62, lo cual es menos eficiente en comparación con estudios anteriores. Chauca, Muscari e Higaona (2015) reportaron un índice de 3.30 para esta raza, posiblemente debido a factores alimenticios o ambientales. El estudio de Camino (2011) mostró valores de 3.35 al alimentar cuyes de la raza Perú con alimentos balanceados, siendo inferior a los resultados obtenidos en esta investigación. Telles (2013) logró una conversión alimenticia de 3.86 al utilizar harina de vilquilla, lo cual fue más eficiente en comparación con este estudio. Collado (2016) obtuvo conversiones alimenticias de 5.0 y 9.0 con diferentes sistemas de alimentación, pero ambas

fueron menos eficientes en comparación con los resultados de esta investigación. Estos hallazgos están en línea con lo mencionado por Janampa (2015), donde se indica que un individuo es más eficiente cuando requiere menos recursos alimenticios para producir carne.

En resumen, en esta investigación se consideraron diferentes costos de alimentación, como S/ 1.80 por kg de alimento concentrado, S/ 0.30 por kg de alfalfa, S/ 0.25 por kg de huancho y cogollo de caña de azúcar. El precio asumido por cada cuy vivo fue de S/ 25.00, que es el precio comúnmente utilizado en la comercialización.

También aquí en este trabajo de investigación se calcularon las utilidades relativas teniendo en cuenta la diferencia entre los ingresos y los gastos en alimentación por cada cuy. Según los resultados de ingresos y egresos de los tratamientos, las utilidades oscilaron entre S/ 12.53, S/ 10.87, S/ 11.89 y S/ 10.87, con una diferencia de S/ 1.66 entre el valor más alto y el más bajo sin embargo el tratamiento con mayor rentabilidad es a base de Hauncho. Esto indica que hay importantes variaciones en las dietas alimenticias estudiadas, lo cual puede afectar las utilidades obtenidas y posiblemente está relacionado con el modo más frecuente de comercialización de los cuyes.

CONCLUSIONES

- Respecto al primer objetivo específico, se estableció que la forma más eficaz de aumentar el peso de los cobayos de la variedad Perú es mediante la alimentación con una combinación de Huancho y Concentrado. Esto resultó en un incremento de peso de 1175.58 gramos. Los pesos de 1031.06 g, 987.75 g y 965.12 g correspondientes a los tratamientos de Huancho + cogollo de caña de azúcar, solo Huancho y Alfalfa respectivamente, no mostraron diferencias estadísticamente significativas. Por otro lado, la mayor ganancia de peso final se logró con el enfoque de alimentación Huancho + Concentrado, que permitió alcanzar un promedio de 890.95 gramos. Mientras que las ganancias de peso finales de 754.41 g, 709.10 g y 678.87 g se obtuvieron mediante los tratamientos de Huancho + Cogollo de caña de azúcar, solo Huancho y Alfalfa respectivamente. Finalmente, el tratamiento de Huancho + Concentrado demostró su superioridad al lograr un aumento de peso semanal de 74.21 gramos. Por otro lado, los tratamientos de Huancho + Cogollo de caña de azúcar, Huancho y Alfalfa resultaron en ganancias de peso semanales de 61.31 g, 59.11 g y 56.57 g respectivamente.
- En relación al segundo objetivo específico, la mejor eficiencia en la conversión alimenticia se observó en la alimentación basada en alfalfa con un valor de 9.23, seguida de Huancho con 8.65. Posteriormente, la alimentación de Huancho + cogollo de caña de azúcar alcanzó una eficiencia de 8.17, y finalmente, el enfoque de Huancho + Concentrado demostró una eficiencia de 4.62. Es importante notar que las medias presentan letras diferentes, indicando diferencias estadísticamente significativas.

- En cuanto al objetivo de determinar la retribución económica, de acuerdo a los resultados de ingresos y gastos relacionados con los tratamientos, las utilidades oscilaron entre S/ 12.53, S/ 10.87, S/ 11.89 y S/ 10.87. Hubo una diferencia de S/ 1.66 entre el valor más alto y el más bajo. Sin embargo, el tratamiento más rentable en términos económicos resultó ser la alimentación de los cobayos con base en Huancho.

RECOMENDACIONES

- Uso de la dieta alimenticia a base de huancho + cogollo de caña de azúcar:
Los resultados indican que esta dieta produjo los mejores pesos finales y ganancia de peso final en los cuyes. Por lo tanto, se recomienda considerar esta dieta como una opción preferida en la crianza de cuyes.
- La dieta de huancho + cogollo de caña de azúcar también mostró la mejor conversión alimenticia, lo que implica que los cuyes fueron más eficientes en ganar masa corporal con esta dieta. Se sugiere utilizar esta dieta para mejorar la eficiencia en la producción de cuyes.
- Aunque todos los tratamientos presentaron ventajas económicas en términos de ganancia por unidad de cuy, se observaron ciertas ventajas para el tratamiento que utilizó alimentación a base de Huancho + concentrado. Se recomienda realizar un análisis económico más detallado para evaluar el costo-beneficio de cada dieta y determinar cuál es la opción más rentable en función de los recursos disponibles.

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Recursos

Instrumentos

Materiales biológicos

- En la realización del experimento se utilizó como material biológico a 36 cuyes de 14 días de edad de la raza Perú.
- Huancho, cogollo de caña de azúcar, concentrado y alfalfa.

Materiales de Gabinete

- Notebook con procesador Intel i7 de 2.31 Ghz.
- Pendrive con puerto USB 3.0
- Software de escritorio: Microsoft Office 2013.
- Softwares estadísticos: R, Minitab e Infostat.
- Útiles de escritorio.

Materiales de Campo

- Cuaderno de campo.
- Lapiceros.
- Cámara de celular.
- Herramientas de medición (wincha métrica y balanza).

Cronograma de actividades

Tabla 27:

Cronograma de las actividades realizadas en la investigación

N. º	PARTIDAS	2021																
		Marzo				Junio				Julio				Agosto				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Presentación del proyecto de Tesis	x	x															
2	Levantamiento de las observaciones			x	x	x												
3	Aprobación del proyecto de tesis.					x	x	x										
4	Ejecución del proyecto de investigación.							x	x	x								
5	Recolección de los datos.									x	x	x	x					
6	Presentación de la tesis													x	x			
7	Levantamiento de observaciones.															x	x	
8	Sustentación de la tesis.																x	x

Presupuesto y financiamiento

Presupuesto

Tabla 28:

Presupuesto de la investigación

Item	Partidas	Mes	Unidad	Cantida d	Costo Unitario S/.	Costo total S/.
1	Preparación y presentación del proyecto de Tesis	Mayo	Global	5	S/.40.00	S/.200.00
2	Levantamiento de las observaciones hechas por la Comisión de Investigación de la Escuela profesional de Agronomía.	Junio	Global	5	S/.40.00	S/.200.00
3	Aprobación del proyecto de tesis.	Agosto	Global	5	S/.40.00	S/.200.00
4	Ejecución del proyecto de investigación.	Agosto	Global	1	S/.2,700.00	S/.2,700.00
5	Recolección de los datos.	Diciembre	Global	1	S/.670.00	S/.670.00
TOTAL						S/.5,577.00

Financiamiento

El financiamiento de la investigación se ha realizado por el autor de esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Alejandro, P. (2016). *Evaluación de niveles de energía en dos sistemas de alimentación en reproducción de cuyes (Cavia porcellus)*. La Molina: UNALM.
- Aliaga, L. (2015). *VII reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA)*. Sistema de empadre con flushing en cuyes. Lima.
- Analytics, SciELO. (2020). *Evaluación de tres niveles de polvillo de quinua (Chenopodium quinoa Wild)*. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales 7, nº 2 (diciembre 2020).
- Arancibia, Arroyo Carlos. (2016). *Planeacion de una dieta saludable*. Mexico.
- Atiaja, Lida Mercedes Mazo. (2013). *Utilización del forraje de camote en la alimentación*. tesis , riobamba , Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- Barioglio, Carlos. (2015). *Diccionario de producción animal*. Cordoba: Editorial Brujas.
- Bohórquez, C. (2016). *Producción de pastos para alimentación de cuyes*. Huancayo: Serie de Informes Técnicos.
- Burzi, F. (2015). *Alimentación I: requerimientos del cuy*. Perucuy especialista en cuyes..
- Caballero, A. (2015). *Valor nutricional de la panza de maíz: consumo voluntario y digestibilidad en el cuy (Cavia porcellus)*. Lima: UNA La Molina.
- Cabrera, R. (2015). *Determinación del rendimiento productivo de cuyes con alimento balanceado peletizado y diferentes fuentes de vitamina C*. Cochabamba: Universidad Mayor de San Simón.
- Camino, D. (2011). *Evaluación de dos genotipos de cuyes (Cavia porcellus) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde*. La Molina, Lima: Universidad Agraria La Molina.
- Camino, J, y V Hidalgo. (2014). *Evaluation of two genotypesm of guinea pigs (Cavia porcellus) fed with concentrated and exclusion of rage*. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú: 190-197.
- Cano W, Javier et al. (2016). *Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el cuy*. Ecuador.
- Castañón, V. (2015). *Apuntes de nutrición animal*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Catie. (1991). *Leucaena (Leucaena leucocephala): especie de árbol de uso múltiple en America Central*. Turrialba.

- Catie. (2016). Silvicultura de especies promisorias para la producción de leña en América Central. *Rec. Nat. Renovables*: 219.
- Caycedo, A. (2015). *Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Contribución al desarrollo tecnológico de la especie*. Pasto: Universidad Nariño. Primer seminario Internacional de Cuyecultura. Universidad de Nariño, 2015.
- Chauca, L, J Muscari, y R Higaona. (2015). *Informe final de sub proyecto Generación de líneas mejoradas de cuyes de alta productividad*. Lima: INIA.
- Chauca, Lilia. (2015). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. La Molina: FAO - INIA,.
- Collado, A. (2016). *Ganancia de peso en cuyes machos (Cavia porcellus) post destete de la raza Perú, con tres tipos de alimento - balanceado - mixta - testigo (Alfalfa)*. En Abancay.
- Cordova, Juan, Giselly Poma , y Oscar Sanchez. Evaluación del análisis químico del agua por método colorimétrico en el Centro de Investigación y Producción Santo Tomás - UTEA ABANCAY. Abancay: UTEA.
- Cruz-Dueñas, Virginia. (2016). *Utilización de cuatro raciones en el crecimiento y engorde de cuyes raza Perú y criollo mejorado Arequipeño (Cavia porcellus) en base a concentrado comercial y alfalfa en el distrito de Paucarpata - Arequipa*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018.
- Delgado, José, y otros. (2014). *Evaluación de dos complejos enzimáticos fibrolíticos comerciales sobre la digestibilidad y la cinética de digestión del cogollo de caña de azúcar (Saccharum officinarum)*. *Rev Inv Vet Perú*: 182-189.
- Dijkman, M. (2015). *Leucaena A promising Soil Erosion Control plant. Economic Botany*: 337-339.
- Esquivel, J. Criemos cuyes. (2015). *Ecuador: Instituto de Investigaciones Sociales*. FAO. (2010). *Mejorado la nutrición a través de huertos y granjas familiares*. Roma.
- Ferreiro, H, T Preston, y T Sutherland. (2017). *Limitaciones dietéticas en raciones basadas en caña de azúcar. Producción animal*: 58-63.
- Gómez, C, y C Vergara. (2015). *I Curso nacional de Capacitación en Crianza Familiares*. Fundamentos de nutrición y alimentación.
- Guillen, L, y R Huevo. (2015). *Evaluación de la leucaena (Leucaena leucocephala) como sustituto proteico de la harina de semilla de algodón, en alimentación de bovinos lecheros*. *Agroforesteria*: 1-6.

- Hedge, N. (1983). *Leucaena forage management in India in Leucaena Research in the Asian - Pacific*. Ottawa: IDCR.
- Herrera-Angulo, A, L Depablos , y M Benezra. (2007). *Degradabilidad y digestibilidad de la materia seca del forraje hidropónico de maíz (Zea mays)*. Respuesta en términos de consumo y ganancia de peso. Revista científica: 372-379.
- Herver, P. (2015). *Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University*. Utah.
- IICA. (2015). *Boletín Divulgativo: Alimentación de los cuyes a base de alfalfa*. Cali.
- INIA. (2015). *Cuy de la raza Perú*. Lima: Ministerio de Agricultura.
- J, Cornelio Rosales. (2014). *Uso de suero de leche líquido en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus)*. tesis, cuenca- ecuador.
- Janampa, L. (2015). *Identificación de cuyes Perú e Inti genéticamente superiores para eficiencia a la conversión alimenticia en Huamanga Ayacucho a 2750 msnm*. Huamanga, Ayacucho.
- Liu, C. (2015). *Energy balance and growth rate of outbred and inbred male guinea pigs*. Am. J. Vet. Res. 49, nº 10: 1752-1756.
- Mc Donald, P. (2016). *Nutrición animal*. Acribia: Zaragoza.
- MINAGRI, (2015). *Ministerio de Agricultura y Riego*. Cuyes. Lima.
- Montes, Teresa. (2015). *Guía técnica: Asistencia técnica dirigida en la crianza tecnificada de cuyes*. Cajamarca: UNALM.
- Moposita, Roberto Javier López. (2016). Repositorio.uta.edu.ec. repositorio.uta.edu.ec. 19 de mayo.
- Moposita, Roberto Javier López. (2016). Repositorio.uta.edu.ec/bi.
- Moreno, R. (2016). *EL cuy*. Lima: UNA La Molina.
- Núñez, Carina Beatriz Núñez. (2017). *Comportamiento productivo y cuantificación del cuy. proyecto de investigación, universidad técnica de Ambato, Cevallos - Tungurahua - Ecuador*.
- Olivo, R. (2015). *Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo del cuy (Cavia porcellus) criollo mejorado ichi*.
- Orta-Gúzman, Vanesa, Jorge Lois-Correa, Elvia Romero-Treviño, y Diana Llanes-Gil-López. (2017). *Cogollo de caña de azúcar, una alternativa sustentable de alimentación animal*. ICIDCA: 31-34.

- Ortegón, R. (2015). *Producción de cuyes*. Colombia: Universidad Nacional de Nariño.
- Ortiz, Billy. (2017). *Evaluación de dos raciones alimenticias en el peso y edad óptima de empadre en cuyes hembras de la raza Perú (Cavia porcellus) en Andahuaylas - Apurímac*. Andahuaylas: Universidad Tecnológica de los Andes.
- P.I., Valverde. (2021). *Alimentación de cuyes (cavia porcellus) con pastos y forrajes*. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*: 59-66.
- Padilla, Flor. (2016). *Crianza de cuyes*. Lima: MACRO.
- Príncipe, O. (2018). *Manual de producción de pastos en sierra*. Cusca: Fortalecimiento de la cadena productiva de leche.
- Quispe, Miguel. (2015). *Determinación Del Valor Forrajero Del Huancho (Leucaena Trichodes) En El Centro De Investigación y Producción Santo Tomas Abancay - Apurímac*. Abancay: UTEA.
- Remigio, R. (2016). *Evaluación de tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados en dietas de crecimiento para cuyes (Cavia porcellus L.) mejorados*. La Molina: UNALM.
- Reynaga, Max, Victor Vergara, Lilia Chauca , Juan Muscari, y Rosa Higaonna. (2020). *Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (Cavia porcellus) de las razas Perú, Andina e Inti*. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*: e18173.
- Rico, E. (2015). *Manual sobre el manejo de cuyes*. Proyecto Mejocuy.
- Sánchez Silva G, Milena et al. (2016). *Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el*. Tesis 52 Medicina Veterinaria y Zootecnia -CD 409.pdf. Ecuador, cevallos.
- Sánchez, C. (2015). *Crianza, manejo y comercialización de pollos*. Lima: Ripalme.
- Sanchez, Galan Javier. (2018). *La Retribucion economica y el crecimiento de la empresa*. Colombia.
- Sánchez, K. (2015). *Evaluación de cuatro raciones alimenticias en el crecimiento y engorde de cuyes mejorados (Cavia porcellus) en el centro académico Miraflores de la UNSM, Región San Martín*. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín.
- Sarria, J. (2015). *El cuy en la crianza tecnificada. Manual Técnico en Cuyicultura*. La Molina: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Solano, M. (2016). *Botánica sistemática*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

- Stritzler, Néstor, y Celia Rabotnikof. (2019). *Nutrición y alimentación de rumiantes en la región semi arida Argentina*. La Pampa: EdUNLPam.
- Tablada, A. (2015). *Aporte nutricional de una pradera de alfalfa a diferentes frecuencias de pastoreo con borregos*. Texcoco: Colegio de Postgraduados.
- Telles, Rosario. (2013). *Evaluación de tres niveles de harina de legumbre de vilquilla (*Leucaena leucecephala*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento y engorde Tacna - 2013*. Universidad Católica Santa María.
- Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. (2020). *Evaluación de tres niveles de polvillo de quinua (*Chenopodium quinoa Wild*)*. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales 7, nº 2.
- Valverde, P.I. (2021). *Alimentación de cuyes (*cavia porcellus*) con pastos y forrajes*: 59-66.
- Vargas, Sandra, y Elsa Yupa. (2011). *Determinación de la ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*) con dos tipos de alimento balanceado*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Zambrano, Mario Gonzalo Salazar. (2022). *Mejoramiento del ciclo productivo de *Cavia porcellus* con diferentes niveles*. Proyecto de Investigación, Universidad Central del Ecuador, QUITO.
- Vanderlip, S. (2015). *The guinea pig handbook*. Sourcebooks, Inc..
- Porter, M. E. (2015). *Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. Grupo Editorial Patria.
- Casasola, J.C. (2019). *Nutrición Animal Avanzada: Métodos, Modelos y Aplicaciones*. Editorial Agro, España.