

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**



**DETERMINACIÓN DEL REQUERIMIENTO DE LISINA TOTAL EN CUYES  
HEMBRAS DE LA RAZA KURI EN LA FASE DE CRECIMIENTO**

**Tesis**

**Para optar el título de:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**PRESENTADO POR:**

**LUIS ROBERTO GONZALEZ GONZALEZ**

**Tingo María – Perú**

**2024**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
TINGO MARÍA  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y TESIS



"Año del Bicentenario de la consolidación de nuestra Independencia y, de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

A las 07:00 p.m. del 05 de julio de 2024 los Miembros del Jurado que suscriben, se reunieron para calificar la Tesis titulada "**DETERMINACIÓN DEL REQUERIMIENTO DE LISINA TOTAL EN CUYES HEMBRAS DE LA RAZA KURI EN LA FASE DE CRECIMIENTO**", presentada por el Bachiller en Ciencias Pecuarias **LUIS ROBERTO GONZALEZ GONZALEZ**.

Después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas, el Jurado declara **APROBADA LA TESIS** con el calificativo de "**MUY BUENO**".

En consecuencia, el sustentante queda capacitado para optar el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, y tramitado ante el Consejo Universitario, para el otorgamiento del Título, de conformidad con lo establecido en el Artículo 265°, inciso "b" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 09 de julio de 2024

Ing. M. Sc. **JUAN LAO GONZÁLES**  
Presidente

Ing. M. Sc. **JUAN CHOQUE TICACALA**  
Miembro

Ing. **WALTER ALBERTO PAREBÉS ORELLANA**  
Miembro



PH. D. **MEDARDO ANTONIO DÍAZ CÉSPEDES**  
Asesor

Ing. M. Sc. **MARCO ANTONIO ROJAS PAREDES**  
Asesor

Ing. M. Sc. **JOSÉ EDUARDO HERNÁNDEZ GUEVARA**  
Asesor

Copia : Archivo

JLG/JChT/WAPO/MADC/MARP/JEHG/slcp



“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 257 - 2024 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

### CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

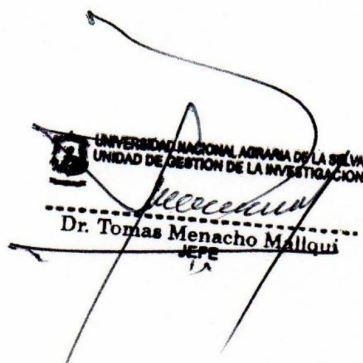
Zootecnia

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de Suficiencia Profesional	
-------	---	------------------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
DETERMINACIÓN DEL REQUERIMIENTO DE LISINA TOTAL EN CUYES HEMBRAS DE LA RAZA KURI EN LA FASE DE CRECIMIENTO	LUIS ROBERTO GONZALES GONZALES	20 % Veinte

Tingo María, 23 de agosto de 2024

  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
UNIDAD DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN  
Dr. Tomas Menacho Mallqui  
JEFE

C.C. Archivo

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**



**Autor** : Luis Roberto Gonzalez Gonzalez

**Asesor** : Ph.D. Medardo Antonio Díaz Céspedes  
Dr. José Eduard Hernández Guevara  
Ing. M.Sc. Marco Antonio Rojas Paredes

**Programa de investigación** : Producción Animal Sostenible

**Línea de investigación** : Nutrición, alimentación y salud animal, domésticos,  
silvestres y acuáticos en ecosistemas sostenibles.

**Eje temático** : Producción Animal

**Lugar de ejecución** : Tingo María

**Duración** : Inicio : Noviembre 2022  
Término : Diciembre 2023

**Financiamiento** : Propio S/7,991.50

**Tingo María – Perú**  
**2024**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACION  
OFICINA DE INVESTIGACION**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCION DEL  
TITULO UNIVERSITARIO, INVESTIGACIÓN DOCENTE  
Y TESISTA**

(Resol. N° 113-2019-CU-R-UNAS)

**I. Datos Generales de Pregrado**

<b>Universidad</b>	: Universidad Nacional Agraria de la Selva.
<b>Facultad</b>	: Facultad de Zootecnia.
<b>Título de tesis</b>	: Determinación del requerimiento de lisina total en cuyes hembras de la raza Kuri en la fase de crecimiento.
<b>Autor</b>	: Luis Roberto Gonzalez Gonzalez
<b>Asesor de tesis</b>	: Ph.D. Medardo Antonio Díaz Céspedes Dr. José Eduard Hernández Guevara Ing. M.Sc. Marco Antonio Rojas Paredes
<b>Escuela Profesional</b>	: Zootecnia.
<b>Programa de investigación</b>	: Producción Animal Sostenible.
<b>Línea(s) de investigación</b>	: Nutrición, alimentación y salud animal, domésticos, silvestres y acuáticos en ecosistemas sostenibles.
<b>Eje Temático</b>	: Producción Animal.
<b>Lugar de ejecución</b>	: Tingo María
<b>Duración</b>	: Inicio : Noviembre 2022 Término : Diciembre 2023
<b>Financiamiento</b>	: FEDU : S/0.00 Propio : S/7,991.50 Otros : S/.0.00

**Tingo María, Perú, setiembre 2024.**

**Tesista**

Luis Roberto Gonzalez Gonzalez

**Asesor**

Ph.D. Medardo Antonio Díaz Céspedes

## **DEDICATORIA.**

A mi madre: Miguelina. Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre: Rigoberto. Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha impulsado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mi hermana, Rosa Matilde, a mis hijos: Luis Gabriel, Ximena y John Jairo, por su participación, paciencia, comprensión y apoyo continuo.

## **AGRADECIMIENTO**

A los asesores PhD. Medardo Antonio Díaz Céspedes, Dr. José Edward Hernández Guevara, Ing. Wagner Severo Villacorta López; por su apoyo y asesoramiento constante para la elaboración del presente trabajo.

Al Dr. Américo Guevara Pérez, Rector de la Universidad Nacional Agraria La Molina, por brindar las facilidades y consejos en la realización del presente trabajo.

Al personal docente, administrativo de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por el apoyo recibido durante la ejecución del presente trabajo.

## ÍNDICE GENERAL

	Página
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivo general.....	1
1.2. Objetivos específicos .....	1
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>2</b>
2.1. Raza .....	2
2.2. Alimentación del cuy .....	2
2.3. Aminoácidos .....	3
2.4. Lisina .....	3
2.5. Proteína ideal .....	5
2.6. Necesidades nutricionales del cuy .....	6
2.7. Ganancia de peso .....	6
2.8. Consumo de alimento .....	8
2.9. Conversión alimenticia .....	10
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
3.1. Ubicación del lugar de ejecución.....	12
3.2. Tipo de investigación.....	12
3.3. Componentes en estudio .....	12
3.3.1. Instalaciones y equipos .....	12
3.3.2. Animales experimentales.....	12
3.3.3. Periodo de evaluación.....	12
3.3.4. Alimentación de los animales.....	12
3.4. Sanidad .....	13
3.5. Variables independientes .....	13
3.6. Tratamientos en estudio .....	13
3.7. Variables dependientes .....	17
3.7.1. Ganancia de peso (gr).....	17

3.7.2.	Consumo de alimento (gr) .....	17
3.7.3.	Conversión alimenticia (g/g) .....	17
3.8.	Análisis estadístico .....	18
3.9.	Croquis de asignación de los tratamientos .....	19
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>20</b>
4.1.	Comportamiento productivo en cuyes hembras Kuri en condiciones de trópico. ....	20
4.1.1.	Ganancia de peso .....	20
4.1.2.	Consumo de Alimento .....	21
4.1.3.	Conversión alimenticia .....	22
4.2.	Nivel óptimo. ....	24
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>25</b>
<b>VI.</b>	<b>PROPUESTAS A FUTURO.....</b>	<b>26</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>27</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>30</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Requerimientos nutricionales para cuyes mejorados, sujetos a un plan intensivo. ....	9
2. Listado ideal de unos cuantos aminoácidos en relación a la lisina, para cuyes (elaborados a partir de la tabla 1). ....	13
3. Determinación de los tratamientos, en competencia a las proporciones de lisina (%) en el régimen alimentario de cuyes hembras, en la etapa de crecimiento. ....	14
4. Valores de aminoácidos totales con respecto al valor de lisina en el régimen alimentario de cuyes, en crecimiento (32 a 53 días de edad). ....	15
5. Composición del régimen alimentario para cuyes en la etapa de crecimiento, respetando las proporciones totales de lisina en el régimen alimentario. ....	16
6. Promedios de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de cuyes hembras de la raza Kuri con diferentes niveles de lisina totales, en etapa de crecimiento (32- 53 días de edad). ....	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ganancia de peso, considerando los niveles de lisina en la dieta .....	21
2. Consumo de alimento, considerando los niveles de lisina en la dieta. ....	22
3. Conversión alimenticia, considerando los niveles de lisina en la dieta. ....	24

## RESUMEN

El propósito de la investigación fue estimar diferentes escalas de lisina total para cuyes hembras de la raza Kuri en la fase de crecimiento (del día 32 al día 53). El estudio se llevó a cabo en área de cuyes de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS) en Tingo María, Perú. Se utilizaron 45 cuyes hembra de 32 días de edad, con peso promedio de 399.21 gramos, que se distribuyeron en 05 tratamientos con 09 repeticiones por tratamiento. Se utilizó únicamente ración balanceada suministrada en pellets, determinando los niveles de lisina a partir de los patrones de la NRC (1995) y la investigación realizada por Vergara (2009). Los valores de energía digestible fueron de 2900.01 kcal/kg de dieta para la fase de crecimiento. Las variables evaluadas en la fase fueron: consumo de alimento diario (CDA), ganancia de peso diario (GPD) y conversión alimenticia (CA). Se utilizó un diseño completo al azar con cinco tratamientos y nueve repeticiones, de igual manera se efectuó el análisis de varianza y prueba de Tukey al 5%, los datos fueron procesados con el programa estadístico Infostat 2000. El estudio reveló que, los diferentes niveles de lisina total en la dieta para cuyes hembras de la raza Kuri en la fase de crecimiento no muestran diferencia significativa para ganancia de peso diario (GPD). Para consumo de alimento diario se observa que no hay diferencia estadística significativa mostrando el nivel de 0.84% de lisina un mejor consumo (32.32 g/día), en cuanto a la conversión alimenticia (CDA), no se observa diferencia estadística. Entre tanto el nivel óptimo al no haber diferencias significativas no se pudo determinar cual sería el mejor.

## **ABSTRACT**

This research aimed to evaluate different levels of total lysine for female guinea pigs of Kuri breed in the growth phase (from day 32 to 53). The study was carried out at the guinea pig facility of the Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS) in Tingo Maria, Peru. Forty five female guinea pigs of 32 days old were used, with average weight of 399.21 grams, distributed in 05 treatments with 09 replicates per treatment. A balanced ration supplied in pellets was used, determining lysine levels based on NRC (1995) standards and the research conducted by Vergara (2009). Digestible energy values were 2900.01 kcal/kg of diet for the growth phase. During this phase, the variables evaluated were: daily feed intake (DFI), daily weight gain (DWG) and feed conversion (FC). A complete randomized design with five treatments and nine replicates was used, and variance analysis and Tukey's test at 5% were performed; the data were processed with Infostat 2000 statistical software. Results showed that the different levels of total lysine in the diet for female guinea pigs of Kuri breed in growth phase did not show significant difference for daily weight gain (DWG). Regarding daily feed consumption, there is no significant statistical difference, with a level of 0.84% lysine showing better consumption (32.32 g/day); as for feed conversion ratio (FCR), there is no statistical difference. Meanwhile, since there were no significant differences, it was not possible to determine which level would be the best.

## I. INTRODUCCIÓN

En la selva hay pocas explotaciones comerciales, en virtud de ello es importante aumentar la cantidad y productividad del cuy, además de difundir los avances científicos y técnicos entre aquellos interesados en este trabajo. La crianza del cuy está enfocada en el consumo de su carne, que es muy valorada por su calidad, porque es rica en proteínas, además contribuye a prevenir el cáncer, ayuda a reducir la anemia, por su sabor y digestibilidad, entre otras cosas.

La alimentación es un componente principal, en el crecimiento tecnificado del cuy, para conseguir un buen desarrollo y beneficio productivo, igualmente un buen manejo, salubridad y mejoramiento genético. Entre los nutrientes que necesitan las cobayas, la proteína desempeña un papel importante, en particular, sus aminoácidos básicos y entre ellos los llamados aminoácidos esenciales, como la lisina, cuando se añaden a la dieta, permiten un aumento de la masa muscular, lo que redundaría en superior aptitud del embarazo respecto a la madre de manera similar para las crías, dentro de otra índole de carácter económico, por lo tanto; la suplementación inadecuada de aminoácidos esenciales como la lisina perjudica la respuesta de los animales. Las recomendaciones nutricionales dadas hasta ahora han resultado inadecuadas ya que la mayoría recomiendan en base a proteína bruta (Comettant, 2016). En función a las condiciones antes mencionado nos planteamos la siguiente interrogante.

¿Cuál es la exigencia óptima de lisina total en la porción para maximizar el rendimiento de peso, consumición de alimento y transformación alimenticia en cobayas hembras de la raza Kuri en crecimiento?

### 1.1. Objetivo general

Determinar el requerimiento de lisina total en cuyes hembras de la raza Kuri en la etapa de crecimiento en condiciones tropicales.

### 1.2. Objetivos específicos

- Determinar la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de cuyes hembras en la raza Kuri, durante el crecimiento, alimentados con distintos niveles de lisina total en condiciones tropicales.
- Determinar el nivel óptimo de inclusión de AA. lisina total en la dieta de cobayas hembras de la raza Kuri, durante el crecimiento, alimentados con distintos niveles de lisina.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Raza

Chauca (2023) la raza Kuri, desarrollada por el INIA- MIDAGRI, se caracteriza por un alto rendimiento cárnico de 73.5%, también es compatible con tres sistemas de producción; doméstico, doméstico/comercial y comercial, capaz de alcanzar un peso comercial de 1,000 g. a las 8 semanas de vida; nuestros productores pueden mejorar el peso de los cuyes de la región en un 44%, aumentar el tamaño de la camada y los ingresos económicos en un 80%. En términos de productividad, la raza Kuri aventaja en peso somático a la andina en un 19.3% y a la raza Inti en un 12.7%, superó a la raza Perú en tamaño de camada en un 41%, con una reducción del 4% en la frecuencia de nacidos muertos y una reducción del 7% en la mortalidad en el transcurso de la lactancia. De igual modo, aporta carne de alta calidad con un 20% de proteínas y 1.02 mg de hierro por cada 100 g. de carne. Debido a su excelente constitución genética, la raza Kuri crece bien en climas moderados, se habitúa al entorno del litoral costero y sierra, conservando su rendimiento, crece bien incluso en los 2.800 msnm, pudiendo mantener sus patrones de producción hasta una altitud de 3.600 msnm.

### 2.2. Alimentación del cuy

En la cría de cuyes, el principal desafío de productividad es la deficiente dieta, debido fundamentalmente a la falta de conocimientos especializados y formas de alimentación adecuadas sobre todo de los criadores; cuando se utilizan a menudo pastos con bajo valor nutricional, no se utiliza alimento balanceado, se usa poco, o se usa alimento balanceado pero de mala calidad, condiciones que conducen a una disminución de la eficiencia productiva en la producción animal y por tanto a una disminución de las ganancias económicas de los productores de este género (Solorzano y Sarria, 2014).

Los cuyes son fitófagos de estómago simple que consiguen utilizar raciones de primera calidad, como cereales y harina; también pastos y forrajes; lo segundo es porque su sistema digestivo contiene un órgano que actúa como el rumen de animales poligástricos o rumiantes el cual se llama ciego (Sarria, 2011).

En una dieta exclusiva que contenga concentrados se necesita una buena ración que cubra las necesidades nutricionales del cuy, el contenido en fibra debe ser del 9% al 18% (Hidalgo, 1995) la dieta debe contener vitamina "C" en su composición, si es posible, se debe administrar alimento en pellets para minimizar la merma de alimento, la consumición en materia seca es menor en los cuyes criados con piensos granulados en comparación con los piensos a base de molienda. 1,448

kg MS y 1,606 kg MS, lo que proporciona una menor eficiencia de conversión alimenticia al alimentar con polvo (harina) (Chauca, 1997).

### **2.3. Aminoácidos**

Las necesidades de proteínas dependen de la proporción de aminoácidos, porque estas son sus unidades estructurales, algunos se sintetizan en tejidos de animales y se denominan prescindibles, entretanto diferentes aminoácidos no se simplifican completamente y se denominan esenciales o indispensables (Gómez y Vergara, 1994; Maynard et al., 1981). Preparar una buena alimentación depende no sólo de la proporción de proteínas en la dieta sino también de la calidad, gracias al contenido de aminoácidos. (Remigio, 2006) encontró un valor de 0.78% de los aminoácidos lisina y 0.71% de los aminoácidos azufrados, al igual un porcentaje de 0.84% en lisina y 0.79% los aminoácidos azufrados, que es un porcentaje que corresponde a la correlación de aminoácidos azufrados y lisina aproximadamente del 91% a 94%, lo que resulta en un importante aumento de peso y una mejor transformación alimenticia, en raciones peletizadas para cobayas, con 2.75 Mcal de ED/kg excluyendo el pasto.

Debido a que el aminoácido se metaboliza ampliamente, se conlleva a que un exceso engullido por los animales se extirpa sin consecuencias contrarios; no obstante, estos consiguen provocar impactos peligrosos como desequilibrio, incompatibilidad y toxicidad en muchas especies de animales domésticos, la fundamental señal de los efectos secundarios comúnmente es una disminución en la ingesta de alimentos, lo que a su vez conduce a una disminución del crecimiento (D'Mello, 2003).

En referencia a los aminoácidos necesarios, determinados de ellos se producen en el cuerpo del animal, entre tanto otros no se producen (aminoácidos indispensables o esenciales), estos incluyen los siguientes aminoácidos: la arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, triptófano, treonina, valina (Hidalgo et al., 2004).

Airahuacho y Vergara (2017) demostraron en evaluaciones que aumentando las cantidades de aminoácidos en un diez por ciento en comparación con los requisitos del NRC (1995), promovieron el crecimiento y mejoraron la conversión del alimento, como resultado, un desequilibrio de aminoácidos causa una ramificación de la proteína, lo que resulta en una disminución del consumo y del índice de conversión.

### **2.4. Lisina**

La lisina interviene como impulsor y no se sintetiza como aminoácido fundamental; tiene que consumirse como lisina o como proteína que contiene lisina para desempeñar un papel significativo en la asimilación del calcio y la fabricación de proteínas musculares, apoyando al

cuerpo a recobrase de una lesión o tumefacción (Olazabal, Pérez, Crespo y Martínez, 2015). También (Castro y Chirinos, 2007) mencionan que la lisina, en compañía de distintos aminoácidos fundamentales, participa en diversas tareas, incluido el crecimiento, restauración de tejidos, así como elaboración de adrenalinas e inmunoglobulinas para el sistema inmunitario.

Debido a que tanto los humanos como los animales no pueden sintetizar la lisina, el alimento es la única fuente de este aminoácido esencial. La lisina, como la metionina, son considerados aminoácidos limitantes en las raciones para animales debido a que los productos básicos ricos en hidratos de carbono que constituyen la principal porción del animal, igual que el maíz, sorgo y trigo, son extremadamente insuficientes en lisina, con un nivel de 0.2 a 0.4%, así como se proporciona (Castro y Chirinos, 2007).

La lisina es el aminoácido restrictivo más crucial con respecto al crecimiento y el desarrollo provechoso del esqueleto; contribuye a la retención de calcio y sostiene un cálculo idóneo de nitrógeno, además de aumentar la elaboración de inmunoglobulinas, adrenalina y fermentos; coopera en la conformación del colágeno y a la reconstrucción de los tejidos, contribuyendo a la construcción de proteínas musculares y reduciendo los niveles de triglicéridos. En los productos vegetales solo se puede encontrar una pequeña cantidad de este aminoácido (Heredia,2017).

Domínguez (2016) dentro de los diez aminoácidos más primordiales para los seres vivientes es la lisina, la cual debe consumirse por los animales como lisina o proteínas que contengan lisina, ya que su cuerpo no puede sintetizarla como aminoácido esencial.

La lisina realiza las siguientes funciones en el organismo de esta manera:

- Garantiza que el calcio se absorba y distribuya correctamente.
- Contribuye al mantenimiento del equilibrio de nitrógeno.
- Contribuye a la constitución de colágeno.
- Beneficioso para la elaboración de anticuerpos.
- Fortalece el sistema inmunitario.
- Es esencial para el desarrollo, ya que promueve la fabricación de la hormona del crecimiento.
- Coopera en la síntesis del aminoácido carnitina junto con la vitamina C.
- Corrige el funcionamiento gástrico.
- Apoya con la reparación de células.
- Está involucrado en la asimilación de los ácidos grasos.
- Es responsable de la formación del íntegro de las proteínas musculares.

- Creación de las enzimas, anticuerpos y hormonas.

## 2.5. Proteína ideal

Desde hace mucho tiempo, se ha utilizado la denominación de proteína bruta (PB) en la composición de alimentos para monogástricos, lo que ha llevado a proponer dietas con niveles aminoacídicos superiores a los requeridos por los animales. Los avances en la nutrición y el metabolismo animal, así como la tecnología para producir aminoácidos industriales a precios razonables, han permitido la creación de alimentos con un contenido de proteínas más bajo y niveles de aminoácidos más aproximados a los que necesitan los animales, cuanto más se aproxime a la constitución de aminoácidos del pienso las necesidades del animal, más eficazmente se utilizará la proteína, con destellos positivos en la utilización de otros nutrientes (Sá et al., 2012).

La proteína ideal también se describe algo así como el equilibrio ideal de aminoácidos, sin carencias ni excedentes, que permite satisfacer los requisitos esenciales para el mantenimiento y la ganancia máxima de proteínas en el cuerpo (Campos, 2008).

Es bien sabido que los requisitos de crecimiento de pollos de engorde están condicionados por un conjunto de factores. Los requerimientos de aminoácidos de las aves varían según la dieta, incluidos los niveles de energía, la proteína cruda, la edad, la genética y el sexo. Como resultado, es prácticamente imposible considerar todas las combinaciones potenciales mediante un ensayo de dosis respuesta y examinar la respuesta individual a una variedad de aminoácidos esenciales. Los especialistas en nutrición de cerdos han descubierto esta incógnita y han creado relaciones ideales de aminoácidos esenciales a lisina, estas relaciones sirven como principio para valorar los perfiles de aminoácidos dietéticos; la considerable ventaja de emplear el perfil de proteína ideal es que se puede adaptar sencillamente a diferentes condiciones porque los vínculos ideales permanecen indeterminadamente estables, independientemente de los cambios en el horizonte nutricional de aminoácidos (Emmert y Baker, 1997).

Los investigadores seleccionaron el aminoácido lisina como parámetro (referencia = 100) y las exigencias de otros aminoácidos que no pueden, se denotan en proporción de demanda de lisina, que es considerado el principal aminoácido limitante en el alimento, por lo que, los estudios se han llevado a cabo para delinear cómo cambian los requerimientos de lisina mientras dure las diferentes fases, los requerimientos de los demás aminoácidos deben ser parcialmente invariables en comparación con la lisina si el enfoque principal es la síntesis de proteínas. La nutrición de los animales se vuelve mucho más fácil debido a que solo se necesita conocer la variación en la demanda de lisina y juntarlo con la forma de proteína ideal, que es persistente, para obtener el requerimiento del total de aminoácidos adecuado a la lisina (Hahn y Baker, 1995).

## 2.6. Necesidades nutricionales del cuy

Vergara (2008) refiere, la óptima alimentación ejerce una labor crucial a nivel pecuario, ya que un abastecimiento adecuado de producto alimenticio aumenta la producción. El conocimiento de los requisitos nutricionales de los alimentos ayudará a crear comidas equilibradas y concentradas que satisfagan las exigencias de mantenimiento, crecimiento y maduración, además, especifica la proporción de nutrientes esenciales necesarios para una ración equilibrada en el ciclo final (64 días a 84 días): energía digestible 2.700 kcal/kg, fibra bruta 10%, lisina total 0.85%, proteína total 17%, metionina total 0.34%, metionina además cistina total 0.70%, arginina total 1.10%, treonina total 0.56%, triptófano total 1.17%, calcio 0.80%, fosforo total 0.40% y sodio 0.20%.

NRC (1995) publicó requisitos nutricionales para animales en una excepcional clasificación y como animales de experimentos, hasta que Vergara (2008) difundió los requerimientos nutricionales establecido para animales modernizados (Tabla 1), distinguiéndolo durante el crecimiento, señalando variabilidad en el íntegro de los alimentos con respecto a NRC (1995), excepto para el calcio, fosforo y sodio, que presentan valores idénticos.

## 2.7. Ganancia de peso

Yoplac et al (2017) indican que aumentando a 0.79% de aminoácidos azufrados en relación a proporciones indicados por el Norwegian Refugee Council de 0.60% y un añadido de 0.84% de lisina en régimen completas consiguieron superiores ganancias de peso 827 g. Castillo (2010) al emplear proporciones extraordinarios de lisina 0.95 % y 0.80 % para el periodo de crecimiento en las porciones alimenticias concentrados por un lapso de 120 días, al término de la prueba observaron 1754.66 g de peso vivo con ganancia de peso de 1486.37 g. (12.38g/d).

Remigio, et al (2006) realizaron una investigación donde usaron en los machos en etapa de crecimiento, los regímenes bajo tres rangos de lisina de 0.78, 0.84 y 0.90 % y AA. azufrados (metionina + cistina) de 0.63, 0.71 y 0.79 %, respectivamente, produjeron los mejores aumentos de peso diarias de 14.8 gramos y 1.7 gramos para las dietas de 0.78 % de AA. lisina, 0.71 % de AA. metionina + AA. cistina, 0.84 % de AA. lisina y 0.79 % de AA. metionina + AA. cistina, correspondientemente.

Quispe (2010) desarrolló un estudio empleando cuyes destetados a los cuales se les aprovisionó una ración de salvado de trigo con metionina y lisina demostrando los mayores aumentos de peso con niveles de metionina 0.43 % y lisina 0.68 % respectivamente. Llacza (2021) al ponderar los efectos del aprovechamiento de lisina, metionina y micro organismos vivos, respecto a ganancia de peso a los 75 días entre tratamientos se recabó que no se observan diferencias significativas.

Castillo (2010) estimó las proporciones más apropiadas de ácidos aminados en cuyes, durante el periodo de desarrollo y acabado en raciones nutritivas a base de concentrado, con porcentajes superiores de lisina 0.95 y 0.80%, se consiguieron mejores logros, con pesos de 1754.66 g. También, Pacosillo (2021) al valorar las variables productivas en cuyes en el momento de crecimiento bajo la complementación de distintas densidades de aminoácidos en la ración balanceada; con una densidad de 300 g de lisina y 450 g de metionina, se determinó que hubo un aumento de peso superior con 763.33 g en toda la duración de la investigación.

Soto, et al (2022) el comportamiento productivo promedio de las variables en la investigación se apreció en cuyes en el periodo de crecimiento (34-53 días), no varió significativamente con los grados ascendentes de lisina y conservando la conexión lisina-aminoácido (%), se observaron que niveles de lisina de 0.78% y 0.84% obtuvieron ganancias diarias de 13.35 y 13.25 g, correspondientemente.

Heredia (2017) encontró diferencias estadísticas en la ganancia de peso, reportando los destacados resultados con el tratamiento, que consideraba niveles de (1.10/0.61 %) con una ganancia de peso de 676.81 gramos y un peso final de 1089.25 gramos. Comettant (2016) registró pesos de Testigo de 829.5 g, T1 de 857.50 g, T2 de 866.50 g y T3 de 945 g con alimentación mixta y diferentes niveles de lisinas, las ganancias de peso vivo/cuy/día en relación a los cuyes del Testigo fueron de 8.09 g, 8.37 g para los cuyes del T1, 8.54 g para los cuyes del T2 y 10.52 g para los cuyes del T3 ( $P \leq 0,05$ ).

Miranda (2015) trabajó con 20 cuyes machos de raza Perú, que han sido desmamados a los 21 días de edad; en el tratamiento T1, los cuyes reciben 14 de alfalfa junto con 20 gramos de gramíneas que contienen 0.80 % de Lisina y 0.70 % de Metionina + Cistina, mientras que en el tratamiento T2, los cobayos reciben alfalfa junto adicionando 20 gramos de gramíneas que contienen 0.90 % de Lisina y 0.80 % de Metionina; el T1 obtuvo 910 g y el T2 1053.93 g. , los rendimientos de peso vivo/cuy/día quedaron entre 8.59 g y para los cuyes T2, de 10.78 gr. ( $P \leq 0,05$ ), se encontró que los cuyes del T2 tuvieron destacada ganancia de peso y conversión alimenticia.

Pacosillo (2021) empleó 24 cuyes machos de raza mejorada se dividieron en cuatro métodos con seis repeticiones cada uno, el T1 no contiene aminoácidos, mientras que el T2 tiene 200 g de lisina y 250 g de metionina, el T3 tiene 300 g de lisina y 450 g de metionina y el T4 tiene un suplemento de 400 g de lisina y 650 g de metionina; los hallazgos de 64 días de investigación indicaron, el T3 (300 g de lisina y 450 g de metionina) aumentó su peso en 763.33 g durante la investigación, entretanto el T2 (200 g de lisina y 250 g de metionina) aumentó su peso en 720 g.

## 2.8. Consumo de alimento

Soto, et. al (2022), observaron durante el ciclo de crecimiento (34-53 días de vida), el consumo de comida de cobayos nutridos con rangos progresivos de lisina y conservando la vinculación lisina: aminoácidos fue de 55.60 y 58.01 gramos por día, respectivamente.

Remigio et. al (2006) indican que el lastre vivo, la ganancia de peso y la conversión alimenticia presentaron desigualdades relevantes entre los tratamientos, los cuales alcanzaron los superiores resultados en los criterios citados anteriormente, con un 0.84 % de lisina y 0.79 % de aminoácidos azufrados, mientras que los tratamientos obtuvieron un 0.78 % de lisina y 0.71 % de aminoácidos azufrados, sin embargo, la utilización total de alimento balanceado, percibiéndose en torno a 2900 g. y 3003 g.

Figuroa (2017) reporta resultados donde señala que no se consiguieron diferencias ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos; el consumo total de materia seca fue de 1840.67 gramos (T2) y 1783.4 gramos (T1), se ha concluido que la integración de aminoácidos esenciales sintéticos como metionina, lisina y treonina no optimizó significativamente los indicadores eficientes, tampoco mejoró la utilidad ni el índice de rentabilidad económica.

Soto, et. al (2022) demostró en el periodo de desarrollo (34-53 días), con una escala de lisina de 0.78% en la dieta, consumía 58.02 g/día; además, Miranda (2015) estudió dos tratamientos, el tratamiento T1 proporcionó 14 de alfalfa junto con 20 gramos de gramíneas, lo que proporcionó 0.80% de lisina y 0.70% de metionina más cistina durante nueve semanas, el tratamiento 2 proporcionó alfalfa junto con 20 gramos de gramíneas, lo que proporcionó 0.90% de lisina y 0.80% de metionina más cistina; el T1 consumía 51.78 g/día en base a materia seca (BMS) y el T2 consumía 53.10 g/día ( $P \geq 0,01$ ).

Brunella et al (2018) mencionan que el consumo de T2 (forraje más concentrado) fue de 1834.75 g y T3 (forraje más peletizado) fue de 1761.63 g, respectivamente, con una diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) con respecto a T1 (alimentación con forraje) con 1353.50 g.

Comettant (2016) empleó 40 cobayos masculinos de raza Perú, que habían sido destetados después de 21 días, realizó cuatro tratamientos, cada uno con diez cuyes y dos repeticiones, durante ocho semanas, el procedimiento testigo 0.0% de lisina, el procedimiento testigo T1 con 10 cuyes nutridos con alfalfa y 30 gramos de cebada, más 0.80% de lisina, el tratamiento testigo T2 con 10 cuyes nutridos con alfalfa y 30 gramos de cebada, más 1.04 % de lisina y el procedimiento testigo T3 con 10 cuyes alimentados con alfalfa y 30 gramos de gramíneas, más 1.20% de lisina, en base a materia seca (BMS), el consumo total por cuy/día del testigo fue de 42.89 g, el T1 de 42.91 g, el T2 de 42.94 g y el T3 de 43.01 g ( $P \geq 0,01$ ).

Pacosillo (2021) empleó 24 cuyes machos de especies mejoradas de 21 a 30 días después del destete, se dividieron en 4 tratamientos con 6 repeticiones cada uno. El T1 no contiene aminoácidos, mientras que el T2 tiene 200 g de lisina y 250 g de metionina, el T3 tiene 300 g de lisina y 450 g de metionina y el T4 tiene un suplemento de 400 g de lisina y 650 g de metionina, según los resultados de 64 días de investigación, se descubrió que el T3 (300 g de lisina y 450 g de metionina) consumía más alimento, en término medio 88,63 g por siete días, el T2, que contiene 200 g de lisina y 250 g de metionina, consume menos alimentos, consumiendo en promedio 80,95 g por semana.

Palomino (2002) reporta que si solo se utiliza concentrado, es menester preparar una ración que cubra las necesidades dietéticas de los cuyes, en estas situaciones, el consumo diario del animal puede aumentar hasta 40-60 g/animal/día, en función de la particularidad de la ración.

**Tabla 1.** Requerimientos nutricionales para cuyes mejorados, sujetos a un plan riguroso.

Nutrimento	NRC (1995)	Vergara (2008)		
		Inicio 15 - 28 días	Crecimiento 28 - 63 días	Acabado 64 - 84 días
PB, %	18.00	20.00	18.00	17.00
ED, kcal/kg	3000.00	3000.00	2800.00	2700.00
Fibra, %	15.00	06.00	08.00	10.00
Vitamina C, mg/100g	20.00	30.00	20.00	15.00
Aminoácidos totales (%)				
Lisina	0.84	0.92	0.83	0.78
Metionina	0.36	0.40	0.36	0.34
Metionina + Cistina	0.60	0.82	0.74	0.70
Treonina	0.60	0.66	0.59	0.56
Triptófano	0.18	0.20	0.18	0.17
Arginina	1.20	1.30	1.17	1.10
Valina	0.84	-	-	-
Isoleucina	0.60	-	-	-
Leucina	1.08	-	-	-
Histidina	0.36	-	-	-
Fenilalanina	1.08	-	-	-
Minerales (%)				
Calcio	0.80	0.80	0.80	0.80

Fósforo	0.40	0.40	0.40	0.40
Sodio	0.20	0.20	0.20	0.20

1 National Research Council (RNC, 1995), (RNC, 1978) 2 Inicio (1-28 días), Crecimiento (29-63 días), Acabado (64-84 días), (Vergara, 2008)

## 2.9. Conversión alimenticia

Comettant (2016) laboró con 40 cuyes machos de raza Perú, fueron sometidos a cuatro procedimientos con 10 cuyes individualmente y cada uno con dos reiteraciones. La conversión alimenticia para el T1 fue de 5.09, para el T2 fue de 4.98 y para el T3 fue de 4.03 ( $P < 0,01$ ). Además (Yoplac, et al., 2017) los valores de lisina y aminoácidos en cuyes fueron evaluados y se encontraron conversiones alimenticias de 3.6, con rangos de lisina de 0.78 y 0.84% y rangos de aminoácidos de 0.71 y 0.79%, preservando una vinculación aminoácido/lisina de 91 a 94%. Remigio (2006) también probó los valores de lisina y aminoácido y encontró conversiones alimenticias de 3.6 con valores de lisina de 0.78 % y 0.84 % y valores de aminoácidos de 0.71 % y 0.79 %, preservando una vinculación de lisina/aminoácidos de 91 a 94%.

Remigio, et al (2006) utilizaron alimento con diferentes valores de lisina de 0.78, 0.84 y 0.90 % y aminoácidos azufrados (metionina más cistina) de 0.63, 0.71 y 0.79 %, en los machos en crecimiento, las destacadas transformaciones alimenticias fueron de 3.64 y 3.63, correspondientes a los procedimientos de 0.84 % de lisina y 0.79 % de aminoácidos azufrados y tratamientos de 0.78 % de lisina y 0.71 % de amino.

Quispe (2010) en su evaluación, les dio una ración de afrecho de trigo con el tratamiento siguiente: el empleo de 11 complementos aumentados en AA. metionina y AA. lisina no mejoró la eficacia de transformación alimenticia en T1 Y T2; el T3 resultó el que toleró superior conversión alimenticia, el crecimiento de T1 fue de 0.50% y 0.80%, mientras que el crecimiento de T2 fue de 0.50% y 0.80%, el crecimiento de T3 fue de 0.43% y 0.68%.

Miranda (2015) trabajo en dos tratamientos: el T1 alimenta a los animales adicionando 14 de alfalfa y 20 gramos de gramíneas que contienen 0.80 % de lisina y 0,70 % de metionina más cistina; el T2 alimenta a los animales con alfalfa y 20 gramos de cebada que contienen 0.90 % de lisina y 0.80 % de metionina más cistina para el T1, la conversión alimenticia estuvo en 6.10 y con el T2, de 4.90 ( $P < 0,01$ ), se descubrió que los cuyes del T2 tuvieron la mejor conversión alimenticia y ganancia de peso.

Figueroa (2017) en Ayacucho, Perú, analizó la incursión de aminoácidos fundamentales (lisina, metionina y treonina) en un coeficiente de 0.25% y se balanceó desprovisto de aminoácidos

fundamentales en cuyes en crecimiento y finalización. La conversión alimenticia (T1) fue de 3.25 y la conversión alimenticia (T2) fue de 3.34, se determinó que la adición de aminoácidos esenciales sintéticos como metionina, lisina y treonina no optimizó significativamente los indicadores provechosos.

Martínez (2010) determinó los niveles de aminoácidos esenciales más adecuados durante la nutrición de cuyes en crecimiento y engorde, alcanzó transformaciones alimenticias de 3.75, con rangos superiores de lisina de 0.95% y 0.80%. De la misma manera, Castillo (2010) en dietas concentradas, estimó los valores más apropiados de aminoácidos fundamentales para cuyes en crecimiento y ceba, el valor de conversión alimenticia fue de 3.75, mientras que los niveles superiores de lisina fueron de 0.95 y 0.80%, respectivamente.

Pacosillo (2021) usó 24 cuyes machos de raza mejorada de 21 a 30 días después del destete se dividieron en 4 tratamientos con 6 repeticiones cada uno, el T1 carece de adición de aminoácidos, mientras que el T2 cuenta con 200 g de lisina y 250 g de metionina, el T3 tiene 300 g de lisina y 450 g de metionina, y el T4 recibió una complementación de 400 g de lisina y 650 g de metionina; después de 64 días de investigación, se descubrió que: la conversión alimenticia del T2 fue mejor con 6,17 kg. Por lo tanto, la concentración de T2 en la ración de alimentos balanceados se recomienda.

Soto, et al (2022) en la fase de evaluación del experimento, no se encontraron cambios estadísticos significativos en la transformación alimenticia en afinidad a las proporciones de lisina aumentando y preservando la correspondencia lisina-aminoácidos; se encontró como la mejor conversión alimenticia de 3.92.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ubicación del lugar de ejecución**

La experimentación fue ejecutado en la Granja de la Facultad de Zootecnia, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), situada en el distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región de Huánuco, el lugar se identifica con las siguientes particularidades geográficas y meteorológicas: Latitud sur 09°17'58", longitud oeste 76 ° 01'07", altitud 660 msnm, precipitación pluvial anual media: 3600 mm repartido con considerable magnitud en el periodo de enero a abril, humedad relativa media 80 %, temperatura máxima 35°C, mín. 19.9 °C y el promedio anual de 24.5 °C; ambientalmente pertenece al bosque subtropical húmedo (SENAMHI, 2023).

#### **3.2. Tipo de investigación**

El estudio se ajusta a la clase de evaluación experimental.

#### **3.3. Componentes en estudio**

##### **3.3.1. Instalaciones y equipos**

La evaluación se realizó en el ámbito del laboratorio, animales menores, del Centro de Capacitación e Investigación Granja Zootécnica de la Facultad de Zootecnia – Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), estaba cubierto con techo de calamina, con tragaluz, piso de concreto, zócalo de concreto de 0.60 m y muros con malla galvanizada cubierto con cobertor, garantizando la aireación, se colocaron 5 baterías de un piso con medidas de 5.40m x 1.60m x 0.80 m de largo, alto y ancho individualmente; cada batería tuvo 9 jaulas con bandejas y bebederos de arcilla.

##### **3.3.2. Animales experimentales**

Se emplearon 45 cuyes hembras de la raza Kuri, obtenidos del proyecto nacional de cuyes del Instituto Nacional de la innovación agraria (INIA)- sede La Molina- Lima. (Chauca, 2022).

##### **3.3.3. Periodo de evaluación**

El tiempo de valoración se realizó durante la etapa de crecimiento (32 a 53 días); se hizo el pesado al inicio de la valoración y al término de la valoración.

##### **3.3.4. Alimentación de los animales**

El requerimiento nutricional de los cuyes fue a base de una ración balanceada, las dietas quedaron prescritas con arreglo a las demandas determinados para cada tratamiento en base a la lisina total definidos partiendo de las recomendaciones de NRC (1995) y Vergara (2009). El alimento se administró en forma de pellets (alimentación industrial) por la mañana y en la tarde, 40 g por animal/día, el agua se proporcionó a voluntad, el mismo que sirvió de vehículo para la suplementación con 30 mg de vit. C/anim./día, disuelto en 100ml. de agua.

### 3.4. Sanidad

Días anteriores del inicio del ensayo, los ambientes se desinfectaron con Vanodine R (dilución 1:250), lanza llamas y cal viva, además, se administró ivermectina 1% hipodérmicamente con la dosis de 0.01 ml por animal, para prevenir la aparición de piojos, se administró antiparasitario externo a base de fenilpirazol llamado "topline".

### 3.5. Variables independientes

Nivel de inclusión de lisina total en la dieta.

### 3.6. Tratamientos en estudio

Se emplearon 45 cuyes hembras pertenecientes a la raza Kuri, con 32 días de edad, las mismas que fueron asignados al azar en 5 tratamientos, y cada tratamiento con nueve repeticiones considerándose un cuy como unidad experimental.

Tomando los requerimientos de aminoácidos detallados en el cuadro 1, se estima la relación lisina: aminoácidos totales (Tabla 2), esta relación servirá de base para plantear la siguiente investigación.

**Tabla 2.** Listado ideal de unos cuantos aminoácidos en relación a la lisina, para cobayas (elaborados en base de la tabla 1).

Aminoácidos totales (%)	NRC (1995)	Vergara (2008)		
		Inicio 15 - 28 días	Crecimiento 28 - 63 días	Acabado 64 - 84 días
Lisina	100	100	100	100
Metionina	42.86	43.48	43.37	43.59
Metionina + Cistina	71.43	89.13	89.16	89.74
Treonina	71.43	71.74	71.08	71.79
Triptófano	21.43	21.74	21.69	21.79
Arginina	142.86	141.30	140.96	141.03
Valina	100.00	-	-	-

Isoleucina	71.43	-	-	-
Leucina	128.57	-	-	-
Histidina	42.86	-	-	-
Fenilalanina	128.57	-	-	-

Los tratamientos en investigación fueron los siguientes:

T1: Dieta incluyendo el 0.78% de lisina.

T2: Dieta incluyendo el 0.84% de lisina.

T3: Dieta incluyendo el 0.90% de lisina.

T4: Dieta incluyendo el 0.96% de lisina.

T5: Dieta incluyendo el 1.02% de lisina.

**Tabla 3.** Determinación de los tratamientos, en competencia a las proporciones de lisina (%) en el régimen alimentario de cobayas, en la etapa de crecimiento.

Tratamientos	Rangos de Lisina (%)
Tratamiento1	0.78
Tratamiento 2	0.84*
Tratamiento 3	0.90
Tratamiento 4	0.96
Tratamiento 5	1.02

\*Proporción de lisina en principio a la sugerencia de la NRC (1995).

La mezcla de aminoácidos fundamentales totales de cada tratamiento se muestran en la tabla 4, a continuación los regímenes alimentarios prescritas para cada tratamiento en la fase crecimiento se muestra en la tabla 5.

**Tabla 4.** Valores de aminoácidos totales con respecto al valor de lisina en el régimen alimentario de cuyes, en crecimiento (32 a 53 días de edad).

Nutrimento	(% ) Valores de lisina en el régimen alimentario									
	0.78		0.84		0.90		0.96		1.02	
	%	L: Aa <sup>1</sup>	%	L: Aa	%	L: Aa	%	L: Aa	%	L: Aa
PB	18		18		18		18		18	
Lisina	0.78 <sup>b</sup>	100.00	0.84 <sup>a</sup>	100	0.90	100.00	0.96	100.00	1.02	100.00
Arginina	1.10 <sup>b</sup>	140.96	1.20	142.86	1.27	140.96	1.35	140.96	1.44	140.96
Histidina	0.33	42.86	0.36	42.86	0.39	42.86	0.41	42.86	0.44	42.86
Isoleucina	0.56	71.43	0.60	71.43	0.64	71.43	0.69	71.43	0.73	71.43
Leucina	1.00	128.57	1.08	128.57	1.16	128.57	1.23	128.57	1.31	128.57
Metionina	0.34 <sup>b</sup>	43.37	0.36	42.86	0.39	43.37	0.42	43.37	0.44	43.37
Met + Cis	0.70 <sup>b</sup>	89.16	0.60	71.43	0.80	89.16	0.86	89.16	0.91	89.16
Fenilalanina	1.00	128.57	1.08	128.57	1.16	128.57	1.23	128.57	1.31	128.57
Treonina	0.55 <sup>b</sup>	71.08	0.60	71.43	0.64	71.08	0.68	71.08	0.73	71.08
Triptófano	0.17 <sup>b</sup>	21.69	0.18	21.43	0.20	21.69	0.21	21.69	0.22	21.69
Valina	0.78 <sup>b</sup>	100.00	0.84	100.00	0.90	100.00	0.96	100.00	1.02	100.00

<sup>1</sup> L:Aa =Vínculo Lisina: aminoácido

<sup>a</sup> Proporción de aminoácidos (%) y vínculo Lisina: aminoácido (L: Aa) basado en la recomendación de la NRC (1995).

<sup>b</sup> Proporciones de aminoácidos (%) y su respectiva relación lisina: aminoácido (L: Aa) en principio a la indicación de Vergara (2008), mostrado en el cuadro 2.

**Tabla 5.** Estructura del régimen alimentario para cuyes en la etapa de crecimiento, respetando las proporciones totales de lisina en el régimen alimentario.

Ingredientes (%) <sup>1</sup>	Proporciones de lisina en el régimen alimentario (%)				
	0.78	0.84	0.90	0.96	1.02
Maíz local	2.88	0	0	0	0
Polvillo de arroz	12.25	15.39	14.37	13.14	12.79
Torta de soya de 45	8.66	10.85	13.69	16.48	19.26
Afrecho de trigo	73.42	70.26	68.45	67.06	63.98
Sal común	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
Carbonato de calcio	1.37	1.34	1.33	1.32	1.28
Fosfato monodivalente (Phosbic)	0.60	0.59	0.60	0.61	0.63
DL Metionina	0.09	0.09	0.15	0.19	0.23
Valina				0.02	0.05
Premezcla de vitam. y minerales	0.1	0.10	0.10	0.10	0.10
Secuestrante (Excential)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Coccidiostato (Salinomycin)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Heno de alfalfa		0.76	0.68	0.46	1.08
Vitamina C	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Composición nutricional					
PB, %	17.24	18.02	18.87	19.72	20.54
Lisina total, %	0.78	0.84	0.90	0.96	1.02
Metionina total, %	0.35	0.36	0.44	0.48	0.53
Metionina + Cistina total, %	0.70	0.71	0.80	0.86	0.91
Treonina total, %	0.6	0.63	0.67	0.70	0.74
Triptófano total, %	0.25	0.26	0.28	0.29	0.30
Arginina total, %	1.19	1.26	1.32	1.39	1.45
Valina total, %	0.82	0.85	0.90	0.96	1.02
Isoleucina total, %	0.62	0.65	0.70	0.75	0.79
Leucina total, %	1.14	1.19	1.26	1.34	1.40
Histidina total, %	0.47	0.48	0.51	0.53	0.55
Fenilalanina total, %	0.73	0.77	0.82	0.87	0.91

Calcio, %	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
Fósforo, %	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Sodio, %	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Fibra, %	8.07	8.28	8.16	8.02	8.0
ED, kcal/ kg	2900.01	2900.01	2900.01	2900.01	2900.01

### 3.7. Variables dependientes

#### 3.7.1. Ganancia de peso (gr)

EL calculo del peso vivo de los animales al inicio del estudio y posteriormente al término la fase, a igual hora y teniendo al cobayo en abstinencia, la ganancia de masa se estableció por el peso vivo conseguido en la fase.

$$\text{GPD} = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{Número de días}}$$

#### 3.7.2. Consumo de alimento (gr)

La ingesta estimada por animal en base al alimento ofertado menos el restante (alimento excedente en la bandeja), el mismo está indicado como ingesta diaria en gramos de materia seca.

$$\text{CDA} = \frac{\text{Consumo total}}{\text{Número de días}}$$

#### 3.7.3. Conversión alimenticia (g/g)

Se determino entre la ingesta de alimento total en la fase, dividido entre la ganancia de masa en la misma fase.

$$\text{CA} = \frac{\text{Ingesta de alimento total (g/d)}}{\text{Ganancia de masa (g/d)}}$$

### 3.8. Análisis estadístico

Los animales estuvieron designados por medio de un DCA, durante la fase de crecimiento con 5 tratamientos y 9 repeticiones por tratamiento (cada cuy es considerado una unidad experimental), se tomaron como covariable el peso inicial.

El método aditivo lineal empleado será el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + b(X_i - \bar{X}) + E_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$ : Observaciones de la variable dependiente en el elemento aplicado, que pertenece al  $i$ -ésimo tratamiento.

$U$ : Promedio.

$T_i$ : Consecuencia de nivel de lisina

$b$ : coeficiente de regresión.

$X_i$ : valor individual

$\bar{x}$ : valor promedio

$E_{ij}$ : Efecto atribuido al error experimental. El contraste de promedios se realizó a través de la prueba de tuckey al 5% de nivel de significancia.

**3.9. Croquis de asignación de los tratamientos**

T4R2	T3R9	T1R6	T1R2	T2R1
T5R1	T5R3	T1R8	T2R2	T5R6
T3R2	T1R7	T1R9	T1R4	T4R7
T3R3	T5R8	T2R8	T2R6	T4R6
T4R4	T2R5	T3R6	T2R3	T5R2
T2R9	T3R4	T4R5	T5R5	T1R1
T5R7	T3R5	T2R4	T5R9	T1R3
T3R7	T4R3	T2R7	T1R5	T4R9
T3R8	T4R1	T5R4	T4R8	T3R1

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Comportamiento productivo en cuyes hembras Kuri en condiciones de trópico.

En la tabla 6 se observan los resultados generales para cada una de las tres variables estudiadas en la fase de crecimiento, no se concibieron diferencias estadísticamente relevantes ( $p > 0.05$ ) para los tratamientos estimados; por lo tanto, el empleo de dietas balanceadas con aminoácidos esenciales no mejoró la productividad de los cuyes en su periodo de crecimiento.

**Tabla 6.** Promedios de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de cuyes hembras de la raza Kuri con diferentes niveles de lisina totales, en etapa de crecimiento (32- 53 días de edad).

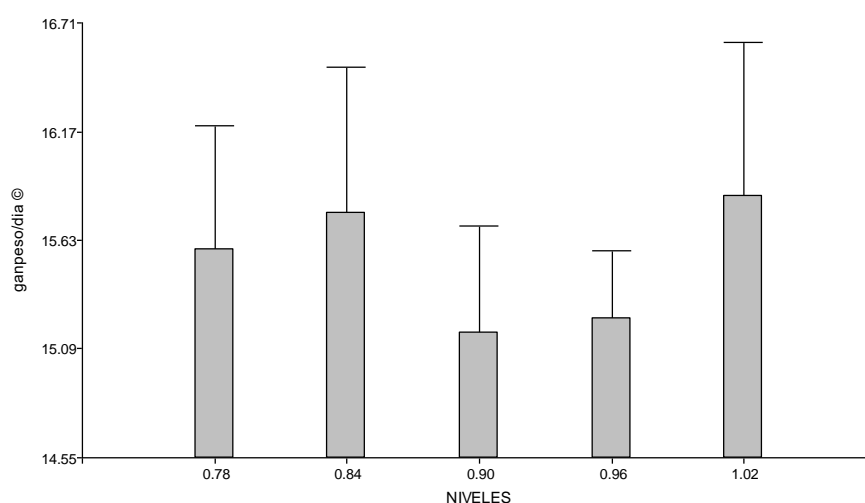
Proporción de lisina en la dieta (%)	Variables		
	Ganancia de peso (g/día)	Consumo de alimento (g/día)	Conversión alimenticia
0.78	15.12 ± 0.20	31.11 ± 0.89	2.07 ± 0.06
0.84*	15.65 ± 0.22	32.32 ± 0.99	2.02 ± 0.08
0.90	15.64 ± 0.19	31.52 ± 1.15	2.06 ± 0.07
0.96	15.26 ± 0.09	32.12 ± 0.56	2.02 ± 0.03
1.02	15.96 ± 0.30	30.71 ± 1.28	2.01 ± 0.08
p valor	0.0698	0.7739	0.9657

#### 4.1.1. Ganancia de peso

Las respuestas conseguidas en el curso de la investigación indican que los cinco tratamientos usados, no mostraron diferencias por los valores indicados por tratamiento y el promedio general entre los tratamientos ( $p < 0.0698$ ), sin embargo son superiores al comparar nuestros resultados con los reportados por Llacza (2021), quien presentó para esta etapa, promedios de 8.94 g/día, Comettat (2016) encontró resultados de 10.52 g/día, Pacosillo (2021) reportó valores promedios de 11.92 g/día, Miranda (2015) reportó 10.78 g/d, Castillo (2010) con 12.38g/d, Soto, et. al., (2022) de 13,35 g/d, Remigio. et. al. (2006) 14.8 g/d, respectivamente. Posiblemente esto se deba al uso de cuyes de la raza Perú o andina, mientras que nosotros usamos una raza sintética cuya base genética es el cruce de Perú y Andina.

En los experimentos de Castillo, (2010), Hidalgo, Carrillo (2008); Remigio y Vergara, indican la trascendencia de hacer uso de dosis altas de aminoácidos para alcanzar resultados significativos para las variantes, ganancia de peso y conversión alimenticia.

Por otro lado manifiestan que en relación a los aminoácidos, no inciden en variables como ganancia diaria de masa, peso final y conversión alimenticia, debido a que a menudo estos aminoácidos realizan tareas esenciales entre ellas la lisina que asimila el calcio para la creación de colágeno, huesos, cartílagos y tejidos como la piel, por lo que en nuestro estudio no se pudo evidenciar una diferencia entre los niveles de lisina total, ya que los cuyes se encontraban en etapa de crecimiento y la principal inclusión fue destinada a lo señalado por estos autores.



**Figura 1.** Ganancia de masa, considerando los niveles de lisina en la dieta

#### 4.1.2. Consumo de Alimento

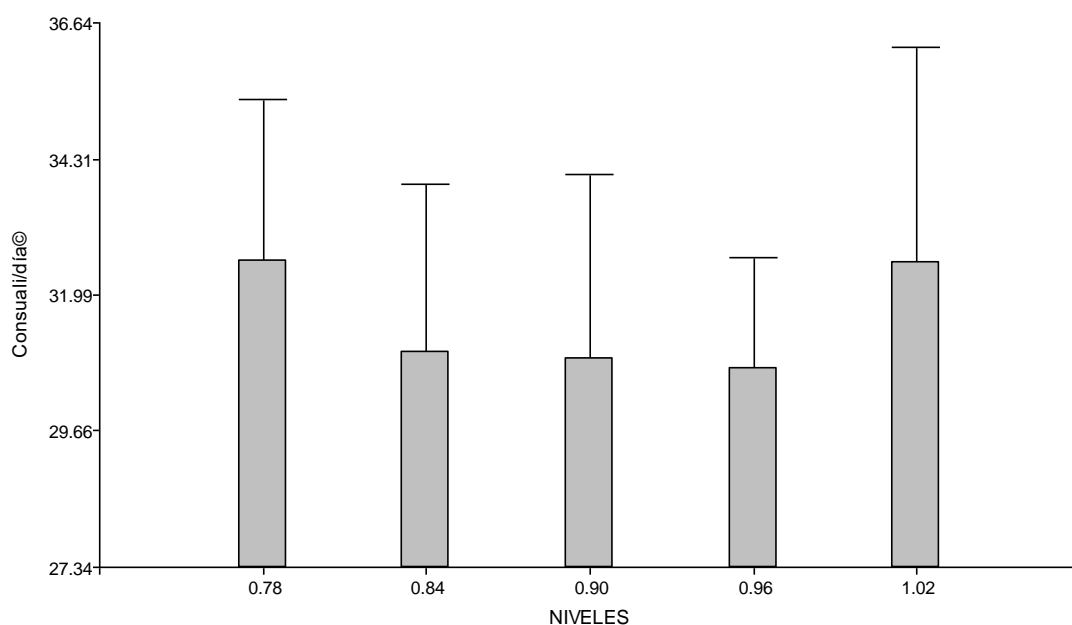
Las respuestas promedias de consumo de alimento (tabla 6 y figura 2), se advierte que las escalas de lisina, no influenciaron significativamente ( $p < 0.7739$ ), sobre el consumo de alimento, sin embargo, al comparar nuestros resultados se observa que el consumo de alimento de cada tratamiento así como el general son inferiores a lo reportado por Soto et. al., (2022), donde consigue 55.60 g. por día; Comettat (2016) reporta un consumo por cobayo/día en base a materia seca (BMS) de 43.01 g/día; Miranda (2015), informó un consumo de 53.10 g/día, Palomino, (2002) dice; mientras se utilice exclusivamente concentrado, es imprescindible preparar una ración que colme las exigencias dietarias de los cuyes, bajo este contexto la consumición por día se elevan, logrando mantenerse entre 40 – 60 g/animal/día, en función de la categoría por porción.

La ingesta de alimento en la fase de crecimiento no indica desigualdades estadísticas representativas ( $p < 0.7739$ ) en nexos con las proporciones totales de lisina, esto supuestamente obedece a que, las proporciones energéticas en todos los tratamientos fueron semejantes y, que

los niveles proporcionados ofrecen una valoración en concordancia de aminoácidos con el fin de alcanzar sus exigencias precisas y no consumir comestibles más de lo esencial (Vergara, 2011).

Así mismo las edades de los animales (a mayor edad, mayor consumo de alimento), sexo y raza de los cuyes utilizados que tienen requerimientos nutricionales superiores a las otras razas o líneas que podrían haber contribuido para la obtención de estos resultados, también se podría fundamentar evaluando los estados medio ambientales donde fueron criados los cuyes, adicionalmente, al estar sometidos a un continuo estrés por el control de peso del alimento, el manejo del alimento, vitamina “c” y agua fresca que se proporcionaba a diario.

Además, los sistemas de alimentación fueron diferentes porque usaron mezclas de forraje y concentrado, mientras que nuestro trabajo se hizo a base de concentrado, la nueva raza denominada Kuri y el sexo que se utilizó (hembras).



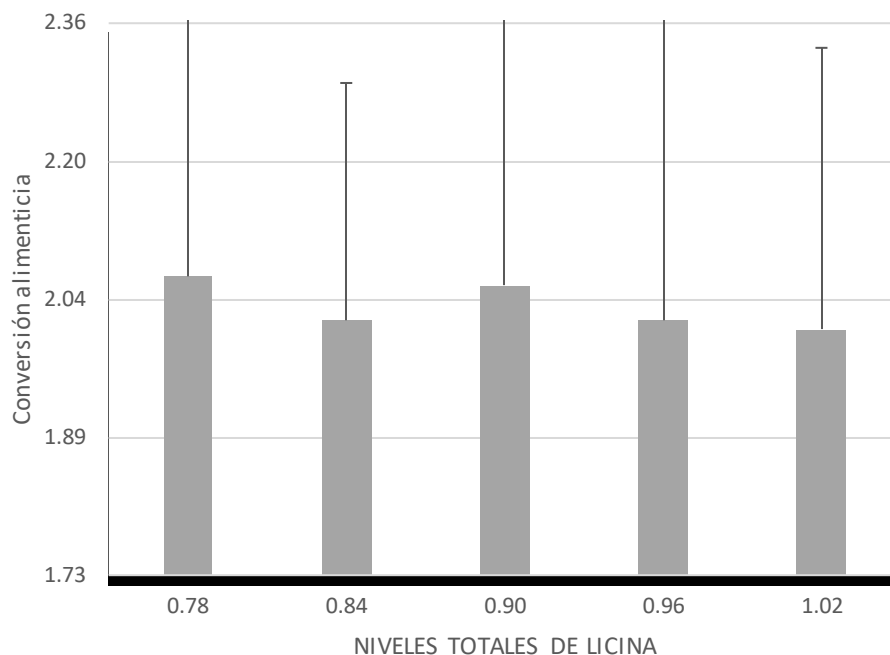
**Figura 2.** Consumo de alimento, considerando los niveles de lisina en la dieta.

#### 4.1.3. Conversión alimenticia

En cuanto a los resultados de conversión alimenticia (tabla 6 y figura 3), indican que los rangos de lisina no determinan desigualdades estadísticas ( $p < 0.9657$ ), nuestros resultados ponen de manifiesto una menor conversión alimenticia en cada nivel como el promedio general (2.036), a lo mencionado por Soto, et al., (2022), 3.92, Pacosillo (2021) obtiene una conversión alimenticia con 6.17, Yoplac et al. (2017) quienes consiguieron conversiones alimenticias de 3.6 con rango de lisina de 0.78 y 0.84%, Comettant (2016) trabajo con cuyes machos de raza Perú, reportando una conversión alimenticia de 5.09; Miranda (2015) la conversión alimenticia fue de

4.90; Martínez (2010) estableció y estimó las proporciones más idóneas de aminoácidos fundamentales en el aporte nutricional de cuyes en crecimiento, obtuvo conversiones alimenticias de 3.75, con rangos superiores de lisina de 0.95% y 0.80%; Castillo (2010) con respecto a conversión alimenticia logró un valor de 3.75 con niveles elevados de lisina 0.95 y 0.80% respectivamente; Remigio (2006) alcanzó conversiones alimenticias de 3.6 con rangos de lisina de 0.78% y 0.84%, Remigio, Vergara y Chauca (2006) desarrollaron una investigación donde aplicaron regímenes alimentarios con tres proporciones de lisina en cuyes machos en crecimiento, en la cual las óptimas conversiones alimenticias estuvieron entre 3.64 y 3.63 que pertenecen a los tratamientos de 0.84 % lisina y 0.79% aminoácidos azufrados y el tratamiento de 0.78 % lisina y 0.71 % aminoácidos azufrados; Castillo (2010) con respecto a conversión alimenticia logró un valor de 3.75 con niveles elevados de lisina 0.95 y 0.80% respectivamente.

Esto se debería a factores genéticos, capacidad del animal, calidad de la dieta, manejo, sanidad, a la formulación de la dieta y al método de alimentación (solo alimento balaceado, que es bien aprovechado por el animal), por el tiempo, altitud, humedad, aclimatación de las razas o líneas de los cuyes. Donde Chauca (2023) dice que la raza Kuri, desarrollada por el INIA-MIDAGRI, se caracteriza por un alto rendimiento cárnico de 73.5%, también es compatible con tres sistemas de producción; doméstico, doméstico/comercial y comercial, capaz de alcanzar un peso comercial de 1,000 g. a las 8 semanas de vida; nuestros productores pueden mejorar el peso de los cuyes de la región en un 44%, aumentar el tamaño de la camada y los ingresos económicos en un 80%. En términos de productividad, la raza Kuri aventaja en peso somático a la andina en un 19.3% y a la raza Inti en un 12.7%, superó a la raza Perú en tamaño de camada en un 41%, con una reducción del 4% en la frecuencia de nacidos muertos y una reducción del 7% en la mortalidad en el transcurso de la lactancia. De igual modo, aporta carne de alta calidad con un 20% de proteínas y 1.02 mg de hierro por cada 100 g. de carne. Debido a su excelente constitución genética, la raza Kuri crece bien en climas moderados, se habitúa al entorno de la costa y sierra, conservando su rendimiento, crece bien incluso en los 2.800 msnm, pudiendo mantener sus patrones de producción hasta una altitud de 3.600 msnm.



**Figura 3.** Conversión alimenticia, considerando los niveles de lisina en la dieta.

#### 4.2. Nivel óptimo.

Las respuestas obtenidas de productividad (ganancia de masa, consumo de alimento y conversión alimenticia) al ser sometidas al análisis de varianza con la finalidad de determinar la diferencia entre los niveles de lisina total en cuyes hembras no fue posible encontrar diferencias entre ellos, de modo que no se puede determinar el nivel óptimo de incorporación de lisina, lo que indicaría que bajo las condiciones que se realizó el trabajo los cuyes hembras de la raza Kuri presentaron una buena respuesta productiva (ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia) en la fase de crecimiento en el rango de 0.78 a 1.02 de lisina total como necesidad de esta raza.

## V. CONCLUSIONES

- Los diversos porcentajes de lisina total en el programa dietética para cuyes hembras de la raza Kuri, no demuestran mejorar el rendimiento en ganancia de peso y consumo de alimento y conversión alimenticia en la etapa de crecimiento. En base a las respuestas productivas, no se pudo obtener suficientes evidencias para poder rechazar los tratamientos.
- El nivel óptimo de incorporación de lisina total en cuy hembra de la raza Kuri al no haber diferencias significativas entre los tratamientos no se pudo determinar cuál sería el nivel óptimo de lisina, que nos permitiría establecer el requerimiento de este aminoácido en cuyes hembras de la raza Kuri en el trópico. Se asume que tendría mejor rendimiento productivo en un rango de 0.78 a 1.02%.

## **VI. PROPUESTAS A FUTURO**

- Realizar posteriores investigaciones empleando aminoácidos fundamentales mezclando (lisina metionina, treonina, cisteína, etc.) en cuyes machos así también hembras, porque en la zona no hay parámetros para poder hacer comparaciones.
- Realizar futuras investigaciones enfocados en los parámetros productivos teniendo en cuenta la procedencia del animal, situaciones ambientales y/o alimenticias.
- Prevenir algún tipo de estrés a los cuyes ya que esta circunstancia repercute en la ganancia de peso y por consiguiente a las otras variables como son eficiencia alimentaria.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Airahuacho Bautista, F. E., Y Vergara Rubín, V. (2017). Evaluación de dos niveles de energía digestible en base a los estándares nutricionales del NRC (1995) en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus* L). *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 28(2), 255-264.
- Aranibar P, E. F. (2009). Cuantificación de folículos maduros viables en cuyes *Cavia porcellus* de razas Andina y Perú TESIS UPCH Facultad de Veterinaria y Zootecnia.
- Baker, D. H., y Han, Y. (1994). Perfil de aminoácidos ideal para pollitos durante las primeras tres semanas después de la eclosión. *Ciencia avícola*.
- Baker, D.H.; BataL, A.B.; Parr, T.M.; Augspurgen, N.R.; Parsons, C.M. (2002). Ideal ratio (relative to lysine) of tryptophan, threonine, isoleucine and valine for chicks during the second and third weeks posthatch. *Poultry Sci.* 81: 485-494.
- Campos, A., Salguero, S., Albino, L., & Rostagno, H. (2008). Aminoácidos en la nutrición de pollos de engorde: Proteína ideal. In III CLANA. México: Congreso del Colegio Latino-Americano de Nutrición Animal.
- Castro, J. y Chirinos, D. (1997). *Nutrición y Alimentación de cuyes*, Huancayo . Facultad de Zootecnia. UNCP.
- Castro, J. y Chirinos, D. (2007). *Manual de Formulación de Raciones Balanceadas para Animales*. CONCYTEC
- Castillo, C. (2010). Determinación y evaluación de los niveles más adecuados de aminoácidos esenciales en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde.
- Castillo Martínez, C. A. (2011). *Determinación y Evaluación de los Niveles más Adecuados de Aminoácidos Esenciales en la Alimentación de Cuyes en las Etapas de Crecimiento y Engorde* (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Comettant, L. (2016) “Efectos de los niveles de lisina en dietas de crecimiento y acabado de cuyes (*Cavia porcellus*) en Cajamarca”.
- Crianza de cuyes.com/razas-de-cuyes/kuri-la-nueva-raza-compuesta-de-cuy-con-alta-calidad-genetica/ (2021) <https://www.crianza-de-cuyes.com/razas-de-cuyes/kuri-la-nueva-raza-compuesta-de-cuy-con-alta-calidad-genetica/>
- Chauca L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Depósito de documentos de la FAO. Disponible en: URL:<http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s01.htm>.
- Chauca L. (2022). Programa nacional de cuyes, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), La Molina, 15024, Lima, Perú \* E-mail: [lchauca@inia.gob.pe](mailto:lchauca@inia.gob.pe), [zaldivar.lilia@gmail.com](mailto:zaldivar.lilia@gmail.com) *Anales Científicos*, 83(2), 109-125.

- Domínguez, A. L. (2016). “Desarrollo de una crema deshidratada sabor a pollo, con alto contenido proteico y del aminoácido lisina, deficitario de la población de Guatemala”. trabajo de investigación, Universidad Galileo, Guatemala.
- D'Mello, J. (2003). Amino acids in animal nutrition second edition. Edit. CAB International. Reino Unido. 526 p.
- Emmert, J.L y Baker, (1997). D.H. Use of the ideal protein concept for precision formulation of amino acid levels in broiler diets. *J.Appl. Poult. Res.* 6(4):462-470.
- Figuerola, T., y Viviana, M. (2017). Suplementación de aminoácidos esenciales (Lisina, Metionina Y Treonina) en el crecimiento y acabado de cuyes machos (*Cavia porcellus*) genotipo Perú–Ayacucho, 2750 msnm.
- Gómez BC, Vergara V. (1993). Fundamentos de nutrición y alimentación. En: I Curso nacional de capacitación en crianzas familiares. La Molina. Lima – Perú. Instituto Nacional de Investigación Agraria.
- Heredía, D. (2017). Evaluación de niveles de lisina y metionina en cuyes en la etapa de crecimiento bajo condición de altura. Tesis para optar al título de Ingeniero Agropecuario. Universidad Nacional de San Antonio Abad de Cusco. Perú.
- Hidalgo L., Montes A., Cabrera V., Moreno R., (2004). Manual - Crianza de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Instituto Nacional De Innovación Agraria (INIA). Ministerio De Desarrollo Agrario y Riego. (2021).
- LLacza Gamarra, E. J. (2021). Utilización de aminoácidos (lisina y metionina) y probióticos en dietas para crecimiento y engorde de cuyes de las líneas Kory y Mantaro, en el INIA-Huancayo.
- Miranda, M.D. (2015). Tesis “Evaluación de dos niveles de aminoácidos en raciones de crecimiento y engorde de cuyes (*cavia porcellus*) en Cajamarca”, para optar el Título de Médico Veterinario. Universidad Nacional de Cajamarca – Perú.
- Pacosillo, M. (2021). Evaluación de parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento bajo la suplementación de diferentes concentraciones de aminoácidos en la Estación Experimental de Patacamaya Bolivia.
- Palomino, R. (2002). Crianza y comercialización de cuyes. 14-126.

- Quispe, M. (2010). Manejo de animales menores, cuyes con énfasis en etno veterinaria. Proyecto: Vida saludable y producción sostenible de familias campesinas cafetaleras en Lambayeque y Cajamarca-Perú (COOPCAFE).
- Rabassa Olazábal, G., Pérez Sánchez, A., Crespo Zafra, L., y Pérez Martínez, A. (2015). Estudio técnico-económico de la producción de l-lisina como oportunidad de negocio en la industria azucarera. *Centro Azúcar*, 42(4), 75-84.
- Remigio Espinoza, R. M., Vergara Rubín, V., y Chauca Francia, L. J. (2006). Evaluación de tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus* L.) mejorados.
- SÁ, L. et al. (2012). Aminoácidos en la nutrición de pollos de engorde. Informe. Ed. por Ajínomo to Animal Nutrition, Paraíba, Brasil.
- Sarria J. (2011). El cuy crianza tecnificada. Manual técnico en cuyicultura N°1. Oficina Académica de Extensión y proyección social. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú [SENAMHI] (2023) Datos Hidrometeorológicos en Huánuco. SENAMHI. <https://www.senamhi.gob.pe/main.huanuco>.
- Solorzano Altamirano, J. D. (2014). Crianza, producción y comercialización de cuyes. Editorial Macro.
- Soto, W. L. C., Paredes, M. A. R., González-Puetate, I., Y Cushicóndor-Collaguazo, D. M. (2022). Relación lisina-aminoácidos esenciales en la dieta de cuyes (*Cavia porcellus*). *ECOAgropecuaria. Revista Científica Ecológica Agropecuaria*, 1(1), 12-19.
- Tarrillo-Edquén, B. P., Mirez-Peralta, K. F., y Bernal-Mejía, W. (201)8. Uso de alimento peletizado en crecimiento–engorde de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en Chota.: Use of food peletized in growth–cuyes engonde improved (*Cavia Porcellus*) in Chota. *Revista Ciencia Nor@ ndina*, 1(2), 94-103.
- Yoplac, I., Yalta, J., Vásquez, H. V., y Maicelo, J. L. (2017). Efecto de la alimentación con pulpa de café (*Coffea arabica*) en los índices productivos de cuyes (*Cavia porcellus* L) raza Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(3), 549-560.

## **VIII. ANEXOS**

## Anexo 1. Resultados de las variables en estudio en la fase de crecimiento (32 – 53 días).

NIVELES	Peso inici	Peso fin	Ganan peso	ganpeso/día	Consu alim	Consuali/día	Conver alim
0.78	400.35	728.98	328.63	14.94	760	34.55	2.31
0.78	404.35	732.98	328.63	14.94	720	32.73	2.19
0.78	395.55	734.58	339.03	15.41	840	38.18	2.48
0.78	409.15	737.78	328.63	14.94	760	34.55	2.31
0.78	393.95	741.78	347.83	15.81	680	30.91	1.95
0.78	398.75	750.58	351.83	15.99	680	30.91	1.93
0.78	397.95	750.58	352.63	16.03	680	30.91	1.93
0.78	420.35	768.18	347.83	15.81	640	29.09	1.84
0.78	427.55	800.18	372.63	16.94	640	29.09	1.72
0.84	396.11	731.06	334.94	15.22	680	30.91	2.03
0.84	376.91	728.66	351.74	15.99	720	32.73	2.05
0.84	363.31	695.06	331.74	15.08	640	29.09	1.93
0.84	383.31	713.46	330.14	15.01	640	29.09	1.94
0.84	404.11	756.66	352.54	16.02	720	32.73	2.04
0.84	439.31	767.06	327.74	14.90	720	32.73	2.20
0.84	352.91	703.06	350.14	15.92	720	32.73	2.06
0.84	395.31	764.66	369.34	16.79	600	27.27	1.62
0.84	368.11	716.66	348.54	15.84	800	36.36	2.30
0.90	384.09	703.60	319.51	14.52	680	30.91	2.13
0.90	400.09	729.20	329.11	14.96	600	27.27	1.82
0.90	380.09	722.80	342.71	15.58	680	30.91	1.98
0.90	416.09	756.40	340.31	15.47	600	27.27	1.76
0.90	419.29	750.80	331.51	15.07	600	27.27	1.81
0.90	356.09	668.40	312.31	14.20	760	34.55	2.43
0.90	416.09	768.40	352.31	16.01	800	36.36	2.27
0.90	375.29	718.80	343.51	15.61	760	34.55	2.21
0.90	400.09	723.60	323.51	14.70	680	30.91	2.10
0.96	394.08	738.93	344.84	15.67	680	30.91	1.97
0.96	414.88	742.93	328.04	14.91	680	30.91	2.07
0.96	398.88	745.33	346.44	15.75	720	32.73	2.08
0.96	395.68	728.53	332.84	15.13	720	32.73	2.16
0.96	409.28	746.13	336.84	15.31	680	30.91	2.02
0.96	413.28	743.73	330.44	15.02	680	30.91	2.06
0.96	386.08	719.73	333.64	15.17	680	30.91	2.04
0.96	410.88	746.13	335.24	15.24	640	29.09	1.91
0.96	379.68	712.53	332.84	15.13	600	27.27	1.80
1.02	425.96	807.38	381.42	17.34	840	38.18	2.20
1.02	425.96	792.98	367.02	16.68	720	32.73	1.96
1.02	401.96	761.78	359.82	16.36	720	32.73	2.00
1.02	369.16	688.18	319.02	14.50	800	36.36	2.51
1.02	398.76	741.78	343.02	15.59	760	34.55	2.22
1.02	397.16	724.98	327.82	14.90	640	29.09	1.95
1.02	421.16	768.18	347.02	15.77	680	30.91	1.96
1.02	436.36	806.58	370.22	16.83	600	27.27	1.62
1.02	410.76	754.58	343.82	15.63	600	27.27	1.75

**Anexo 2.** Jaulas con cuyes, comederos y bebederos, antes de la distribución.



**Anexo 3.** Animales clasificados por tratamiento



**Anexo 4.** Cuy comiendo y bebiendo agua.



**Anexo 5.** Cuyes enjaulados para su respectivo tratamiento.



**Anexo 6.**

Análisis de varianza. Variable ganancia diaria de peso.

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor	Coef
Niveles de Lisina	4	3.24	0.81	2.1	0.0989	
Peso inicial	1	1.94	1.94	5.04	0.0305	0.01
Error	39	15.03	0.39			
Total	44	20.98				

Análisis de varianza. Variable consumo de alimento.

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor	Coef
Niveles de Lisina	4	27.93	6.98	0.8	0.5353	
Peso inicial	1	25.98	25.98	2.96	0.0933	-0.04
Error	39	342.28	8.78			
Total	44	384.72				

Análisis de varianza. Variable conversión alimenticia.

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
Niveles de Lisina	4	0.07	0.02	0.46	0.7679
Error	40	1.62	0.04		
Total	44	1.7			