



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA

**DIRECCION DE INVESTIGACION AGRARIA
SUB DIRECCION DE CRIANZAS**

PROYECTO CUYES

**TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
PRESENTADOS EN LAS REUNIONES
ANUALES DE LA ASOCIACIÓN PERUANA
DE PRODUCCIÓN ANIMAL - APPA
PERÚ 2006**



Lima - Perú



TRABAJOS PRESENTADOS EN LA REUNIÓN ANUAL DE LA ASOCIACIÓN PERUANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL 2006 JUNÍN

PROYECTO CUYES INIA CENTRO EXPERIMENTAL LA MOLINA

- 1. EL INTERVALO ENTRE PARTOS EN CUYES (*Cavia porcellus*)**
Juan Muscari G ., Lilia Chauca F., Rosa Higaonna O.
Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria – Cosecha Urbana/CIP
- 2. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LA LINEA MATERNA DE CUYES (INTI X ANDINA) Y DE SU PROGENIE CRUZADA PERU (INTI x ANDINA F₁) F₂**
Chauca F. L., Muscari G. J.; Higaonna O.R.
Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria
- 3. EVALUACIÓN DE DOS NIVELES DE ENERGÍA Y PROTEÍNA EN DIETAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN CUYES MACHOS**
Torres Romero Aldo Eduardo; Chauca Francia, Lilia; Vergara Rubín, Víctor.
Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria - Universidad Nacional Agraria La Molina
- 4. EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE LISINA Y AMINOACIDOS AZUFRADOS EN DIETAS DE CRECIMIENTO PARA CUYES (*Cavia porcellus* L) MEJORADOS**
Remigio Espinoza Rosa María; Vergara Rubin Víctor; Chauca Francia Lilia
Universidad Nacional Agraria La Molina - Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria
- 5. EVALUACION DE CUATRO ÁREAS DE CRIANZA POR ANIMAL EN EL CRECIMIENTO DE CUYES (*Cavia porcellus*) MEJORADOS**
Valverde Caldas, Noelia; Chauca Francia, Lilia; Vergara Rubín, Víctor.
Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria - Universidad Nacional Agraria La Molina
- 6. EVALUACIÓN ANÁTOMO – HISTOLÓGICA DE LA CARNE DEL CUY (*Cavia porcellus*), EN CRUCES DE LA RAZA PERÚ**
Vargas Mendoza Yessica, Chauca Francia Lilia Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria - Universidad Alas Peruanas
- 7. CARACTERIZACIÓN DE LA CARCASA DE SEIS GENOTIPOS DE CUYES**
Rosa. Higaonna Oshiro; Juan Muscari Greco; Lilia Chauca F; Giovanna. Pinto A.
Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria – Cosecha Urbana/CIP
- 8. FIPRONIL PARA EL CONTROL DE PULGAS EN CUYES (*Cavia porcellus*)**
Vidal A.C; Samame B. H; Jara A. M. Chauca F. L. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria Universidad Alas Peruanas



EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE LISINA Y AMINOACIDOS AZUFRADOS EN DIETAS DE CRECIMIENTO PARA CUYES (*Cavia porcellus* L) MEJORADOS

Remigio Espinoza Rosa María; Vergara Rubin Víctor ; Chauca Francia Lilia
Universidad Nacional Agraria La Molina
Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de cuyes procedentes del cruce con la raza Perú, usando dietas con tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados (metionina+cistina). En el experimento se utilizaron 72



cuyes todos machos de 14 ± 3 días de edad, distribuidos en nueve dietas con cuatro repeticiones de dos animales en cada una. Las nueve dietas fueron isoproteicas e isocalóricas, con tres niveles de lisina de 0.78, 0.84 y 0.90% y aminoácidos azufrados (metionina+cistina) de 0.63, 0.71 y 0.79% en la etapa de crecimiento.

El peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia mostraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, siendo los tratamientos que obtuvieron las mejores respuestas en los parámetros ya mencionados el de 0.84% lisina y 0.79% de aminoácidos azufrados y el tratamiento de 0.78% lisina y 0.71% aminoácidos azufrados, donde el peso vivo obtenido fue de 1121 g y 1120 g, la ganancia de peso fue de 825 g y 827 g respectivamente. Las mejores conversiones alimenticias fueron de 3.64 y 3.63 que corresponden a los tratamientos de 0.84% lisina y 0.79% de aminoácidos azufrados y el tratamiento de 0.78% lisina y 0.71% aminoácidos azufrados. Sin embargo no se encontró diferencias estadísticas significativas para el consumo de materia seca total (solo alimento balanceado) registrándose alrededor de 2900 a 3003 g.

Los rendimientos de carcasa alcanzados fueron de 68.17% y 69.94% para los tratamientos cuyos niveles de aminoácidos fueron los que obtuvieron mejor respuesta en ganancia de peso; en cuanto a la grasa de cobertura que presenta la carcasa este se incremento en los tratamientos cuyo nivel de lisina fue menor.

La mayor retribución económica obtenida por kg de peso vivo de cuy fue de S/. 2.89, este fue obtenido por el tratamiento cuyo nivel de aminoácidos fue de 0.78% de lisina y 0.71% de aminoácidos azufrados.



INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos de mayor importancia en toda explotación pecuaria es la alimentación, a través de la cual se suministra un adecuado aporte nutricional, para esta especie aún no ha sido ampliamente estudiado; actualmente se utilizan las necesidades de nutrientes establecidos por el NRC (1995) para animales de laboratorio, en la alimentación de cuyes mejorados genéticamente. Sin embargo, aún no se conoce las necesidades de muchos nutrientes de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos (INIA – CIID, 1996).

Los cuyes como productores de carne requieren del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo (Chauca, 1997).

El conocimiento de los requerimientos nutritivos nos permitirá elaborar alimentos balanceados que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Cualitativamente los nutrientes requeridos por el cuy son similares a los requeridos por otras especies domésticas y están constituidos por energía, proteína, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas (Gómez et al.; 1994). Dependiendo de la edad, estado fisiológico, genotipo y medioambiente (INIA – CIID, 1996).

El requerimiento de proteína es del 18% para cuyes manejados en bioterio, siempre que esta compuesta por más de dos fuentes proteicas; este valor se incrementa a 30 ó 35%, si se suministra proteína simple tales como caseína o soya, fuentes proteicas que pueden mejorarse con la adición de aminoácidos. Para el caso de caseína con L-arginina (1% en la dieta) o para el caso de la soya, DL-metionina (0.5% en la dieta) (NRC, 1978).

Con el propósito de establecer las necesidades nutritivas del cuy, en el año 1988 se realizó un trabajo en el que se estimó por aproximación los requerimientos de lisina, aminoácidos azufrados y energía en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento (3^{ra} a la 7^{ma} semana de edad) y de acabado (8^{va} a la 13^{va} semana de edad).

Siendo el objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento productivo, de animales procedentes del cruce con la raza Perú usando dietas con tres niveles de lisina de 0.78, 0.84 y 0.90% y aminoácidos azufrados (metionina + cistina) de 0.63, 0.71 y 0.79%, en la etapa de crecimiento. Medido por los parámetros de ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, peso de órganos rojos (hígado, corazón y riñón), grasa de cobertura y rendimiento de carcasa, así como la retribución económica del alimento.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en las instalaciones del Programa de Crianzas Familiares de la Estación Experimental INIA - La Molina. Las dietas se elaboraron en la Planta de Alimentos, Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos, Facultad de Zootecnia, UNALM. Los análisis químicos se efectuaron en el laboratorio de Nutrición de la Estación Experimental INIA – La Molina.



El trabajo experimental se realizó en el interior de un galpón, donde se hallaban las 36 pozas construidas de material noble cada poza de 0.80m x 0.40m x 0.45m, se uso como material de cama la cáscara de arroz en cantidades necesarias.

Se utilizaron 72 cuyes machos destetados (14 ± 3 días de edad) provenientes de camadas de tres a cuatro crías, los animales seleccionados fueron de líneas mejoradas obtenidos de cruces con raza Perú; los que fueron distribuidos en nueve tratamientos con cuatro repeticiones por tratamiento, donde cada repetición estuvo formada por 2 animales siendo el área por animal de 0.16 m², los que fueron provistos de un comedero y un bebedero de arcilla enlosado. Se utilizó una balanza electrónica de 10 kg de capacidad con 2 g de sensibilidad, para pesar los animales y alimentos. El período experimental tuvo una duración de 8 semanas.

Se evaluaron 9 tratamientos (Cuadro 1) con tres niveles de lisina y tres de aminoácidos azufrados (metionina + cistina), los niveles de lisina fueron elegidos 7% menos y 7% más del nivel de lisina (0.84%) recomendado por NRC (1995). Para obtener los niveles de aminoácidos azufrados (0.63, 0.71 y 0.79%) se consideró la adición de metionina en un 22% menos y 22% más, del nivel de metionina (0.36%) recomendado por NRC (1995); de esta manera los niveles de metionina que se evaluaron indirectamente fueron (0.28, 0.36 y 0.44%). El nivel de 0.63% de aminoácidos azufrados que se evaluó fue el más cercano al recomendado por NRC (0.60%).

CUADRO 1. TRATAMIENTOS EVALUADOS

Trat	Lisina %	Metionina + Cistina %	Trat	Lisina %	Metionina + Cistina %	Trat	Lisina %	Metionina + Cistina %
T1:		0,28	T4:		0,28	T7:		0,28
T2:	0,78	0,36	T5:	0,84	0,36	T8:	0,90	0,36
T3:		0,44	T6:		0,44	T9:		0,44

Se evaluaron los parámetros de consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, peso de órganos rojos (hígado, corazón y riñón), grasa de cobertura, rendimiento de carcasa y la retribución económica del alimento.

En el ensayo se utilizó un experimento factorial con en diseño de bloques completamente al azar, donde los factores evaluados fueron 3 niveles de lisina con 3 niveles de aminoácidos azufrados (metionina + cistina), para el análisis de los parámetros a evaluar y la prueba de Tukey (Calzada, 1982) para la comparación de las medias de los tratamientos. Los bloques fueron formados por los rangos de pesos.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al evaluar el peso final, ganancia de peso acumulada y ganancia de peso diaria (Cuadro 3), se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) para los niveles de aminoácidos azufrados (metionina+cistina) y diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$) para la interacción entre lisina y aminoácidos azufrados (metionina+cistina).

Los pesos a la octava semana de evaluación (10 semanas de edad), muestran en los animales una mejor respuesta, con niveles de lisina de 0.78 y 0.84%, observándose un menor crecimiento con el mayor nivel (0.90%) de lisina y el mayor nivel de aminoácidos azufrados (0.79%) en dietas de 2.75 Mcal de ED/kg de alimento. Administrar cantidades de proteína y aminoácidos por encima de las necesidades de los animales se pierde debido a las altas necesidades energéticas para la desaminación, formación y excreción de urea (Bondi, 1989).

En relación a los aminoácidos azufrados (metionina + cistina) se observó que al incrementar los niveles a 0.71 y 0.79% en las dietas sobre el nivel recomendado por NRC (1995) de 0.60%, la respuesta fue mejor.

Los mejores resultados de peso final (1121 g y 1120 g) que corresponden al tratamiento de 0.84% de lisina y 0.79% de aminoácidos azufrados y el tratamiento de 0.78% de lisina y 0.71% de aminoácidos azufrados respectivamente, se debería a la mayor exigencia en aminoácidos azufrados más que en lisina, el mayor peso logrado correspondió al mayor nivel de aminoácidos azufrados, no así para un nivel alto de lisina, coincidiendo con lo reportado por Vargas (1988) quien obtuvo una mejor respuesta con un nivel más alto de aminoácidos azufrados en la etapa de crecimiento y un nivel más bajo en la etapa de acabado.

Existe una interacción, respuesta que se obtiene de la acción conjunta de dos factores (nivel de aminoácidos azufrados y nivel de lisina), en los parámetros de peso final y ganancia de peso acumulado, debido a que se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), en el mayor nivel de aminoácidos azufrados (0.79%) con los tres niveles de lisina (0.78, 0.84 y 0.90%), donde los pesos finales alcanzados a las 10 semanas de edad fueron de 1037, 1121 y 957 g respectivamente. Además se observa que para el nivel más bajo de aminoácidos azufrados (0.63%) los niveles de lisina tienen un comportamiento similar. A diferencia de esto, se observó que para los niveles de lisina (0.78% y 0.84%), en los tres niveles de metionina+cistina, existen diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$). Observándose una respuesta óptima para la interacción entre el nivel de 0.84% de lisina y el nivel de 0.79% de aminoácidos azufrados, mientras que la interacción entre el nivel de 0.90% de lisina y el nivel de 0.79% de aminoácidos azufrados no obtuvo un mejor resultado.

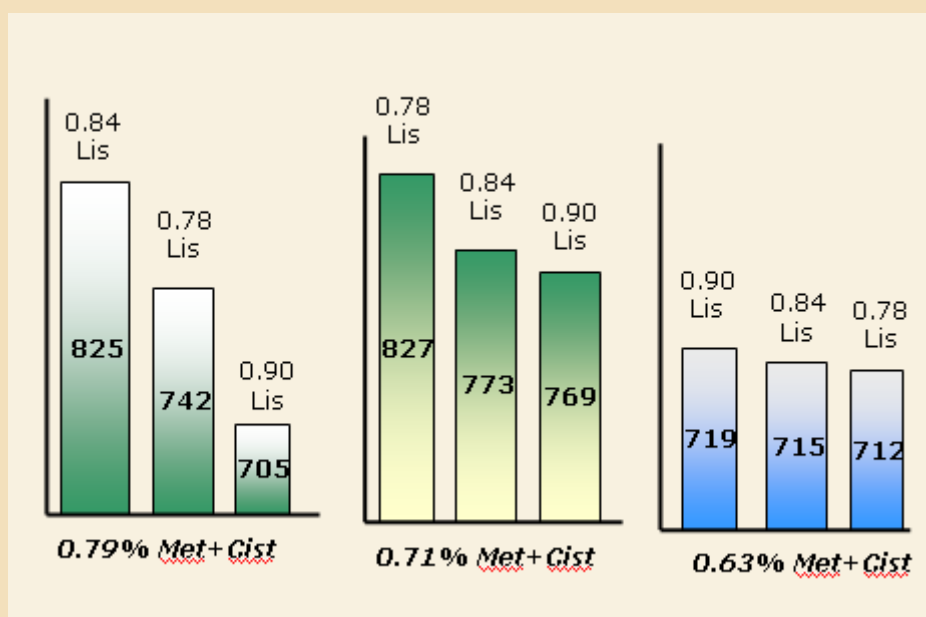


CUADRO 2. EFECTO DEL NIVEL DE LISINA Y AMINOÁCIDOS AZUFRADOS SOBRE EL PESO FINAL Y LA GANANCIA DE PESO DEL CUY (g)

TRAT	NIVELES		PARAMETROS				
	%		PESO		GANANCIA		
	Lisina	Met + Cist	INICIAL	FINAL	TOTAL	SEMANAL	DIARIA
T ₁	0.78	0.63	293 ^a	1004 ^{bc}	712 ^b	89.00 ^b	12.7 ^{bc}
T ₂	0.78	0.71	294 ^a	1120 ^a	827 ^a	103.38 ^a	14.8 ^a
T ₃	0.78	0.79	295 ^a	1037 ^{abc}	742 ^b	92.75 ^b	13.3 ^{abc}
T ₄	0.84	0.63	291 ^a	1006 ^{bc}	715 ^b	89.38 ^b	12.8 ^{bc}
T ₅	0.84	0.71	293 ^a	1066 ^{ab}	773 ^{ab}	96.63 ^{ab}	13.8 ^{ab}
T ₆	0.84	0.79	297 ^a	1121 ^a	825 ^a	103.13 ^a	14.7 ^a
T ₇	0.90	0.63	292 ^a	1011 ^{bc}	719 ^b	89.88 ^b	12.9 ^{bc}
T ₈	0.90	0.71	295 ^a	1064 ^{ab}	769 ^{ab}	96.13 ^{ab}	13.7 ^{ab}
T ₉	0.90	0.79	296 ^a	957 ^c	705 ^b	88.13 ^b	11.8 ^c

a, b : letras diferentes indican diferencias estadísticas (P<0.05)

GANANCIAS DE PESO TOTAL (g) EN 8 SEMANAS DE EVALUACIÓN





Los mejores pesos obtenidos al finalizar la evaluación, son aquellos donde la relación entre el nivel de aminoácidos azufrados y el nivel de lisina se encuentran entre 91 – 94%, al parecer esta relación es la más adecuada cuando los niveles de lisina son bajos (0.78 y 0.84%), sin embargo, cuando el nivel de lisina es alto (0.90%) es conveniente una relación del 80%, para lograr un mejor resultado.

Los tratamientos donde se logran las mayores ganancias de peso (Cuadro 2) a las 10 semanas de edad fueron, con 0.84% lisina y 0.79% metionina+cistina (825 g) y el tratamiento 0.78% lisina y 0.71% de metionina+cistina, una ganancia de (827 g); mientras que el tratamiento de 0.90% lisina y 0.79% metionina+cistina, generó la menor ganancia de peso (705 g). Las mayores ganancias de peso diaria fueron de 14.8 g y 14.7 g para las dietas 0.78% de lisina y 0.71% metionina+cistina y 0.84% de lisina y 0.79% de metionina+cistina, respectivamente, corresponden a la relación aminoácidos azufrados y lisina entre el 90% - 95%, tienen mayor ganancia total en comparación con los otros tratamientos cuya relación de aminoácidos azufrados y lisina es mayor al 80%.

La mayor ganancia de peso en estos tratamientos se explica por una mayor ingestión de aminoácidos azufrados, y de energía digestible, mientras que tuvo menor influencia en la respuesta la ingestión de proteína, lisina y fibra.

No se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) para el consumo de alimento en tal como ofrecido y en materia seca, tanto semanal como diario por tratamiento durante las ocho semanas de evaluación (Cuadro 3), sin embargo se observa una tendencia de un menor consumo de las dietas con menor contenido de aminoácidos azufrados y cuando el nivel de lisina se encuentra en exceso en relación a los azufrados.

CUADRO 2. EFECTO DEL NIVEL DE LISINA Y AMINOÁCIDOS AZUFRADOS SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO (g / cuy)

TRAT	NIVELES		CONSUMO DE ALIMENTO					
	%		TAL COMO OFRECIDO			MATERIA SECA		
	<i>Lisina</i>	<i>Met + Cist</i>	TOTAL	SEMANAL	DIARIO	TOTAL	SEMANAL	DARIO
T ₁	0.78	0.63	3261 ^a	408	58.23 ^a	2783 ^a	348	49.82 ^a
T ₂	0.78	0.71	3497 ^a	437	62.44 ^a	3005 ^a	376	53.67 ^a
T ₃	0.78	0.79	3300 ^a	413	58.93 ^a	2853 ^a	357	50.95 ^a
T ₄	0.84	0.63	3292 ^a	412	58.79 ^a	2838 ^a	355	50.69 ^a
T ₅	0.84	0.71	3413 ^a	427	60.94 ^a	2957 ^a	370	52.80 ^a
T ₆	0.84	0.79	3463 ^a	433	61.85 ^a	2985 ^a	373	53.30 ^a
T ₇	0.90	0.63	3344 ^a	418	59.71 ^a	2832 ^a	354	50.58 ^a
T ₈	0.90	0.71	3497 ^a	437	62.44 ^a	2976 ^a	372	53.14 ^a
T ₉	0.90	0.79	3260 ^a	408	58.21 ^a	2812 ^a	352	50.21 ^a

a, b : letras diferentes indican diferencias estadísticas ($P < 0.05$)



Se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$) en la conversión alimenticia acumulada (Cuadro 4) logradas en las ocho semanas de evaluación referidas al consumo de materia seca total, en los niveles de aminoácidos azufrados; y diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) para la interacción entre lisina y aminoácidos azufrados.

En la conversión alimenticia se observó una interacción, entre el mayor nivel de aminoácidos azufrados (0.79%) en los tres niveles de lisina, debido a que con estos tratamientos si se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$), lo que no se observó para los niveles de 0.63 y 0.71% de aminoácidos azufrados (metionina+cistina) en el que los niveles de lisina tienen un comportamiento similar.

Para el nivel de lisina 0.84%, existe interacción con los tres niveles de aminoácidos azufrados (metionina+cistina), debido a que se observo diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) en los tratamientos, no así para el nivel más alto y más bajo de lisina que no muestra diferencias estadísticas en los tres niveles de metionina+cistina.

Los tratamientos que lograron la mejor conversión alimenticia fueron, el tratamiento (0.84% lisina y 0.79% metionina+cistina) que obtuvo 3.63 y el tratamiento (0.78% lisina y 0.71% de metionina+cistina) que alcanzo una conversión alimenticia de 3.64; mientras que el tratamiento (0.90% lisina y 0.79% metionina+cistina) fue el menos eficiente, registrando una conversión alimenticia de 4.02 con respecto a los demás tratamientos.

CUADRO 4. EFECTO DEL NIVEL DE LISINA Y AMINOÁCIDOS AZUFRADOS SOBRE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA (CA)

TRAT	NIVELES %		PARAMETROS		
	Lisina	Met + Cist	CONSUMO MS (g)	GANANCIA DE PESO g	CA
T ₁	0.78	0.63	2783	712	3.91 ^{abc}
T ₂	0.78	0.71	3005	827	3.64 ^a
T ₃	0.78	0.79	2853	742	3.86 ^{abc}
T ₄	0.84	0.63	2838	715	3.97 ^c
T ₅	0.84	0.71	2957	773	3.83 ^{abc}
T ₆	0.84	0.79	2985	825	3.63 ^a
T ₇	0.90	0.63	2832	719	3.94 ^{bc}
T ₈	0.90	0.71	2976	769	3.87 ^{abc}
T ₉	0.90	0.79	2812	705	4.02 ^c

a, b : letras diferentes indican diferencias estadísticas ($P < 0.05$)



El efecto de la suplementación con aminoácidos sintéticos sobre el rendimiento de carcasa, en animales con 24 horas de ayuno (Cuadro 5), no presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos.

El peso de órganos rojos se muestra en el Cuadro 6. El peso fresco de los órganos rojos evaluados (hígado y riñones) no presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) excepto para el corazón en el que si se observaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) para los niveles de aminoácidos azufrados y para la interacción entre lisina y los aminoácidos azufrados se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos.

Para el peso del corazón en base fresca existe interacción entre el nivel (0.71%) de aminoácidos azufrados con los tres niveles de lisina, debido a que con estos tratamientos si se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.05$), lo que no se observó en los niveles de 0.63 y 0.79% de aminoácidos azufrados en el que los niveles de lisina tienen un comportamiento similar. Esta interacción se pudo deber a que para el nivel de 0.71% (al que le corresponde el nivel de metionina recomendado por NRC, cuyo valor es de 0.36%) ocasiono un incremento en el peso de dicho órgano. Los tratamientos que presentaron un mayor peso del corazón fueron aquellos que tuvieron el nivel de aminoácidos azufrados de 0.71%, especialmente para los niveles altos de lisina (0.84 y 0.90%), esto debido a que el corazón es un órgano muscular y que los niveles de lisina permitieron su mayor desarrollo.

En los niveles de lisina (0.84% y 0.90%) con los tres niveles de metionina+cistina existe interacción, debido a que en estos tratamientos si se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.05$), no así para el nivel más bajo de lisina que no muestra diferencias estadísticas en los tres niveles de metionina+cistina.

El peso en base seca de hígado y riñones, presentaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) en los niveles de aminoácidos azufrados (metionina+cistina), excepto para el análisis de variancia que se realizo para el corazón en el que si se observaron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$) para los niveles de metionina+cistina, así también para la interacción entre lisina y aminoácidos azufrados (metionina+cistina) en el que se observaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos.

Reid (1966) encontró que el peso del hígado era afectado por el nivel de metionina mientras que ello no sucedió con el bazo, riñones y glándulas suprarrenales. Typpo et al. (1985) sugiere que los cambios en el peso de los órganos son el mejor criterio para las determinaciones del efecto del uso de niveles de aminoácidos.

En el peso y porcentaje de grasa de cobertura, no se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos.

El peso de grasa de cobertura en el tratamiento (0.78% lisina y 0.79% metionina+cistina) obtuvo el mayor peso (31.95g.) así como el menor peso (14.52g) fue obtenido por el tratamiento (0.84% lisina y 0.63% metionina+cistina), siendo el porcentaje de grasa 5.08% y 2.52% respectivamente.



CUADRO 5. EFECTO DEL NIVEL DE LISINA Y AMINOÁCIDOS AZUFRADOS SOBRE EL RENDIMIENTO DE CARCASA, PESO DE ÓRGANOS, CONTENIDO DE GRASA

PARÁMETROS	% Lisina	0.78	0.78	0.78	0.84	0.84	0.84	0.84	0.90	0.90	0.90
	% Met + Cist	0.63	0.71	0.79	0.63	0.71	0.79	0.63	0.71	0.79	0.79
RENDIMIENTO											
Peso vivo con ayuno (g)	945	940	909	867	933	937	847	935	750		
Peso de carcasa	615	652	635	572	630	637	588	613	527		
Rendimiento Carcasa ¹	65.07 ^a	69.60 ^a	69.94 ^a	66.06 ^a	67.53 ^a	68.17 ^a	69.43 ^a	65.43 ^a	66.67 ^a		
PESO DE ORGANOS (en base seca)											
Corazón (g)	0.72 ^b	0.74 ^b	0.66 ^b	0.75 ^b	1.11 ^a	0.58 ^b	0.69 ^b	1.08 ^a	0.75 ^b		
%	0.12	0.11	0.10	0.13	0.18	0.09	0.12	0.18	0.14		
Hígado (g)	12.06 ^{abc}	11.55 ^{abc}	12.32 ^{abc}	14.66 ^{ab}	12.34 ^{abc}	10.38 ^{bc}	16.50 ^a	11.54 ^{abc}	7.87 ^c		
%	1.96	1.77	1.94	2.56	1.96	1.63	2.81	1.88	1.49		
Riñones	2.08 ^{ab}	2.19 ^{ab}	1.54 ^b	1.92 ^{ab}	1.90 ^{ab}	1.73 ^{ab}	2.44 ^a	2.01 ^{ab}	1.57 ^b		
%	0.34	0.34	0.24	0.34	0.30	0.27	0.41	0.33	0.30		
CONTENIDO DE GRASA											
Grasa en carcasa (g)	16.84 ^b	26.12 ^{ab}	31.95 ^a	14.52 ^b	28.32 ^{ab}	20.20 ^{ab}	16.89 ^b	19.75 ^{ab}	18.10 ^{ab}		
% de grasa en carcasa	2.75 ^b	3.98 ^{ab}	5.08 ^a	2.52 ^b	4.49 ^{ab}	3.19 ^{ab}	2.87 ^{ab}	3.17 ^{ab}	3.42 ^{ab}		

¹ Rendimiento de carcasa con ayuno

a, b : letras diferentes indican diferencias estadísticas (P<0.05)

CUADRO 6. EFECTO DEL NIVEL DE LISINA Y AMINOÁCIDOS AZUFRADOS SOBRE LA RETRIBUCIÓN ECONÓMICA (S/. / cuy)

PARÁMETROS	% Lisina	0.78	0.78	0.78	0.84	0.84	0.84	0.84	0.90	0.90	0.90
	% Met + Cist	0.63	0.71	0.79	0.63	0.71	0.79	0.63	0.63	0.71	0.79
Peso vivo promedio cuy (Kg)		1.004	1.120	1.037	1.006	1.066	1.121	1.011	1.064	1.064	0.957
Precio por Kg de Peso Vivo (S/.) ¹		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Ingreso Bruto por Cuy (S/.)		10.04	11.20	10.37	10.06	10.66	11.21	10.11	10.64	10.64	9.57
1. Cría Destetada											
Costo por cría destetada		4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
2. Etapa de Crecimiento											
Consumo de Alimento (Kg)		3.261	3.497	3.300	3.292	3.415	3.463	3.344	3.497	3.497	3.260
Precio del alimento (S/. / Kg)		0.91	0.92	0.93	0.92	0.93	0.94	0.93	0.94	0.94	0.95
Costo de la Alimentación (S/.)		2.97	3.22	3.07	3.03	3.18	3.26	3.11	3.29	3.29	3.09
3. Costo Total por Cuy											
Costo Total cuy (10 semanas) 1 + 2		7.72	7.97	7.82	7.78	7.93	8.01	7.86	8.04	8.04	7.85
Retribución Económica											
Beneficio por Cuy (S/.)		2.32	3.23	2.55	2.28	2.73	3.20	2.25	2.60	2.60	1.72
Por Kg. De peso Vivo		2.31	2.89	2.46	2.27	2.56	2.86	2.23	2.45	2.45	1.80
PORCENTAJE		102	127	108	100	113	126	98	108	108	79

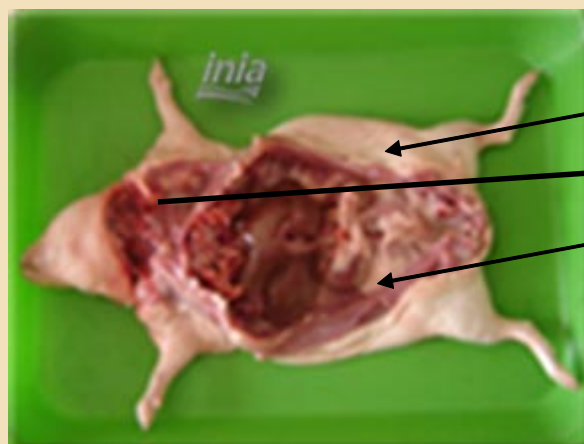
¹ Precio sugerido



Se observó que en los tratamientos en que el nivel de aminoácidos azufrados es menor, la cantidad de grasa es baja, mientras que para los tratamientos con niveles altos de aminoácidos azufrados (0.79%) la cantidad de grasa es mayor excepto en el último tratamiento en el que el nivel de lisina es 0.90% y el de los aminoácidos azufrados se encuentra en un nivel 0.79%, dicho tratamiento tuvo una cantidad de 18.10g (3.42%), siendo el tratamiento en el que se observó la menor cantidad de grasa dentro del grupo de los tratamientos que recibieron los niveles más altos de aminoácidos azufrados; incrementando los aminoácidos azufrados de un nivel subóptimo a un óptimo disminuye la lipogénesis in vitro (Rosebrough et al. ,1982).

Al incrementar los niveles de lisina en la dieta se logra incrementar la carcasa magra y se disminuye la grasa de la carcasa (Sibbald y Wolynetz, 1986; Gous y Morris, 1985); esto coincide con los resultados que se obtuvieron, ya que se observa que el contenido de grasa en promedio de los tres niveles de aminoácidos azufrados es menor en el grupo que tiene el nivel más alto de lisina.

El nivel más alto de grasa se obtuvo en el tratamiento que tenía el nivel de 0.78% de lisina y el nivel más alto de aminoácidos azufrados (0.79%), debido al exceso de aminoácidos azufrados con respecto al nivel lisina, el exceso debe ser excretado y dicho proceso demanda energía la que es obtenida del catabolismo de las proteínas, mientras que el individuo se prepara para situaciones críticas acumulando grasa.



Zonas de Extracción de Grasa



CONCLUSIONES

- Los niveles de lisina y los niveles de aminoácidos azufrados en dietas peletizadas con el nivel de 2.75 Mcal de ED y sin el uso de forraje verde afectó significativamente el peso vivo a la 8^{va} semana, ganancia de peso, conversión alimenticia, grasa de cobertura y peso de órganos rojos de los animales.
- Los niveles de 0.78% de lisina y 0.71% aminoácidos azufrados así como el nivel 0.84% de lisina y 0.79% de aminoácidos azufrados, generaron una mayor ganancia de peso y conversión alimenticia ($P < 0.05$), correspondiendo estos niveles a una relación de aminoácidos azufrados y de lisina alrededor de 91 al 94%, siendo superior a la relación de NRC (1995).
- Los niveles de lisina y de aminoácidos azufrados no afectaron significativamente el consumo de alimento y el rendimiento de carcasa.
- Los niveles de 0.78% de lisina y 0.71% aminoácidos azufrados así como el nivel 0.84% de lisina y 0.79% de aminoácidos azufrados, produjeron mayor retribución económica.
- Utilizar los niveles de lisina de 0.78% (2.84g de lisina/Mcal) a 0.84% (3.05g de lisina/Mcal) con niveles de aminoácidos azufrados 0.71% (1.31g de aminoácidos azufrados/Mcal) y 0.79% (1.60g de aminoácidos azufrados /Mcal) respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. BONDI, A. 1989. Nutrición Animal. Editorial Acribia S.A. Zaragoza (España).
2. CALZADA, B. 1982. Métodos Estadísticos para la Investigación. Editorial Jurídica. Lima – Perú.
3. CHAUCA, L. 1997. Producción de Cuyes (*Cavia porcellus*) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. Roma – Italia.
4. GOUS, R.M y T.R. MORRIS, 1985. Evaluation of a diet dilution technique for measuring the response of broiler chickens to increasing concentrations of lysine. Br. Poultry. Sci. 26: 147 – 161.
5. GÓMEZ, C. y V. VERGARA. 1994. Fundamentos de la nutrición y alimentación de cuyes. Crianza de Cuyes. Lima – Perú.
6. INIA- CIID. 1996. Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria. Volumen I. Lima – Perú. 86 Pag.



7. NACIONAL RESEARCH COUNCIL. 1995. Nutrient Requeriments of Laboratory Animals. Fourth revised edition. Washintong. USA. 192p.
8. <http://www.nap.edu/catalog>
9. REID, M. 1966. Methionine and cystine requeriments of the young guinea pig. J. Nutrition 88:397.
10. ROSEBROUGH, R., N. C. STEELE y L.T. FROBISH. 1982. Effect of protein and aminoacids status con lipogénesis by turkeys pouts. Poultry sci. 61: 731- 738.
11. SIBBALD J. R. y S. WOLYNETZ. 1986. Effects of dietary lysine and feed intake on energy utilization and tissue synthesis by broiler chicks. Poultry sci. 65: 98 – 105.
12. TYPPO, J. T., H. L. ANDERSON, G. F. KRAUSE y D. T. YU. 1985. The lysine requirement of young growing male guinea pigs. J. Nutr. 115, 579 – 587.
13. VARGAS, V. 1988. Estimación de los requerimientos de lisina, aminoácidos azufrados y energía en cuyes de 3 a 13 semanas de edad. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú.