

27
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

COSTOS DE PRODUCCION DE CARNE Y GANANCIA DE PESO EN CONEJOS ALIMENTADOS CON BAJO NIVEL DE PROTEINA, COMPLEMENTADOS CON LISINA Y METIONINA SINTETICAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE;

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

MIGUEL AYALA CARBAJAL

Asesores:

M.V.Z. Lucas Melgarejo Velázquez

M.V.Z. Rosario Campos Hernández

M.V.Z. Leonel Avendaño Reyes

MEXICO, D. F.,

1988





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	7
RESULTADOS.....	13
DISCUSION.....	17
LITERATURA CITADA.....	19

RESUMEN

AYALA CARBAJAL MIGUEL. Costos de producción de carne y ganancia de peso en conejos alimentados con bajo nivel de proteína, complementados con lisina y metionina sintéticas (bajo la dirección de : Lucas Melgarejo Velázquez, Rosario Campos Hernández y Leonel Avendaño Reyes).

Se realizó un experimento para conocer el efecto de la complementación con lisina y metionina sintéticas de una dieta de baja calidad nutricional sobre la ganancia de peso de conejos en crecimiento, ésto con el objeto de abaratar el costo de producción del kg de carne por concepto de insumo alimento en el período de engorda. Se emplearon 64 conejos raza Nueva Zelanda Blanco al destete; se dividieron en 4 lotes de 16 conejos cada uno, mitad hembras y mitad machos; cada lote fue distribuido en cuatro jaulas (4 conejos del mismo sexo por jaula). Todos los conejos fueron alimentados con la misma ración elaborada con heno de avena, heno de alfalfa y sorgo. Cada lote recibió un tratamiento diferente: tratamiento I (testigo) ración base solamente; tratamiento II ración base + 0.2% de lisina; tratamiento III ración base + 0.45% de metionina; tratamiento IV ración base + 0.2% de lisina + 0.45% de metionina. Los mejores resultados en cuanto a ganancia de peso, conversión alimenticia y peso al sacrificio se obtuvieron en los animales que consumieron el alimento complementado con el 0.2% de lisina sintética (tratamiento II). El análisis estadístico muestra que estos resultados son mejores ($P < .05$) que los obtenidos por los animales que consumieron los tratamientos III y IV, pero iguales (sin diferencia estadística significativa) ($P > .05$) a los resultados obtenidos en los animales que consumieron el tratamiento I (testigo). Por lo tanto, el efecto de la complementación de la alimentación con los aminoácidos a las dosis utilizadas en la respuesta productiva de los conejos es nulo en las condiciones experimentales de este trabajo. El virtual beneficio económico esperado por el ahorro al utilizar alimento más barato también fue nulo debido al elevado desperdicio de alimento y al efecto detrimental que provocó el cambio de alimentación en el destete.

INTRODUCCIÓN

Una de las principales tareas del Médico Veterinario Zootecnista (M.V.Z.) es participar en la producción de alimentos de origen animal que llenen, conjuntamente con los alimentos de origen vegetal, las necesidades nutricionales de la población humana, permitiendo con ésto su desarrollo físico, mental y desenvolvimiento en las esferas de la ciencia y la cultura (26).

Como universitario, el M.V.Z. debe asumir su papel profesional comprometiéndose en la búsqueda de soluciones al problema de la alimentación, aportando alternativas compatibles con la realidad nacional, que si bien no solucionan el problema desde su raíz, por lo menos combaten en algo las consecuencias negativas que acarrea al conjunto de la sociedad *.

Se debe incursionar en la investigación zootecnica de especies poco explotadas y que son ramas de producción pecuaria potenciales en un país como México. Uno de estos casos es la explotación del conejo (Oryctolagus cuniculus), por los beneficios y ventajas que brinda en comparación con otras especies como aves y cerdos (18, 19), entre las que se pueden mencionar:

- a) El alto valor nutritivo de su carne en contraste con sus bajos niveles de colesterol y sodio, lo que contribuye a prevenir enfermedades vasculares (2).
- b) Baja competitividad con la población humana por el consumo de granos. Su anatomía y fisiología digestiva le permiten utilizar alimentos de baja calidad inadecuados en alimentación humana e incluso para alimentación de aves y cerdos como podrían ser los forrajes (17,18).

* Moore, L.F. y Collins, J.: El hambre en el mundo diez mitos. Trabajo sintetizado por Aguilar V.A. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.

- c) Rápido ciclo productivo y posibilidad de explotación en forma rústica o semitecnificada, evitando fuertes inversiones iniciales de capital por concepto de instalaciones y asesoría técnica especializada (17, 18).
- d) Integra utilización de su carne, piel y excremento (18).
- e) Utilidad como animal de laboratorio en la investigación (18).

En la actividad pecuaria, el rubro con mayor porcentaje en costos de producción es la alimentación, y dentro de ésta el nutrimento más es caro y caro es la proteína, de ahí que se deben buscar alternativas que reduzcan los costos de producción con raciones económicas (1, 24)

Diferentes estudios recomiendan los nutrimentos y la proporción entre ellos que debe existir en las raciones de conejos para obtener mejores rendimientos. Se ha comprobado que hay estrecha relación entre el aporte de energía y la utilización de la proteína y que los requerimientos de energía digestible (ED) y proteína digestible (PD) para conejos en creci miento varían de acuerdo a la proporción que exista entre ambos elementos y de acuerdo también a la edad y peso al destete, promedio de crecimiento y peso al sacrificio (11, 13). Dietas con una proporción de energía:prote ína de cerca de 24 Kcal de energía digestible por g de proteína digesti ble representa el mejor nivel para el desarrollo y engorda de los conejos, y menor mortalidad (12, 16). Está demostrado que la velocidad de creci miento resulta significativamente afectada ($P < 0.01$) por la relación ener gía:prote ína de los alimentos, obteniéndose valores elevados (34.88 y 32.04 g aumento/peso/día) para los alimentos equilibrados (E:P=24 Kcal de ED/g de PD) y que la velocidad de crecimiento disminuye 1.16 g/día por cada aumento de una unidad en esta relación energía:prote ína (16).

De acuerdo a estas consideraciones se han establecido los requeri mientos totales de energía y proteína para conejos en crecimiento calculados en función de su edad y peso al destete, promedio de crecimiento y pe so de venta (11, 12, 13). Esta forma de expresar los requerimientos tiene la ventaja de permitir la deducción del óptimo nivel de proteína en la

dieta en función de su cantidad de energía. Conejos destetados a los 30 días con un peso de 600 g sacrificados a los 2.25 kg y una ganancia de 35 g/día, consumen diariamente 280.8 Kcal de energía digestible y 112.3 g de un alimento de 2.500 Kcal de energía digestible/kg. El requerimiento de proteína digestible en este caso es de 11.95 g/día y el porcentaje de proteína digestible en este alimento pudiera ser de 10.64% (11), lo cual coincide con lo recomendado para el balanceo de raciones por National Research Council para el período de crecimiento (20).

El consumo de materia seca está influenciado por el contenido de energía (a mayor cantidad de energía menor consumo)(16). Si el contenido de energía de una dieta es mayor (por ejemplo 2.700 Kcal de energía digestible/kg), el consumo de alimento puede bajar a 104.0 g/día y el contenido de proteína digestible a 11.40% (equivalente a 16.85% de proteína cruda)(11). También la fibra cruda influye en el consumo de materia seca, teniendo un efecto contrario al que provoca la energía (6). Por cada aumento de una unidad en el contenido de fibra ácido detergente (FAD) del alimento, el consumo de materia seca aumenta 3.22 g/día (16). En contraste el coeficiente de digestibilidad de la energía disminuye a medida que aumenta el nivel de fibra en los alimentos (7, 9).

La utilización de la proteína por el conejo depende mucho de su capacidad para realizar la coprofagia (5, 22) y esta actividad, a su vez, está influenciada por el aporte de fibra en la dieta (14). Robinson et al.(23) en un estudio realizado con dos lotes de conejos (a un lote se le permitió que llevara a cabo la coprofagia normalmente y al otro se le impidió esta función) concluyó por los resultados obtenidos que la digestión de forrajes y suplementos proteínicos es incompleta en el intestino delgado, siendo esencial la coprofagia para la completa utilización de los nutrientes. Fekete et al.(15) menciona que la coprofagia es importante para el desarrollo de los conejos, si se evita hay un retraso del 12 al 25% y deficiencia de vitamina B, además contribuye administrando aminoácidos esenciales, regenerando la microflora intestinal, y haciendo más eficiente y económica la utilización de los nutrientes (particularmente las proteínas). Bajos niveles de fibra cruda provocan hipomotilidad intestinal

prolongando el tiempo de retención cecal y por ello predisposición a su frir diarrea y enterotoxemia (6, 21), así mismo cuando la fibra es muy di gestible (pulpa de remolacha y cítricos) y molida, disminuye la velocidad de tránsito, provocando fermentación cecal excesiva con los consecuentes problemas digestivos (9, 22). Varios autores han concluido que debe haber un aporte mínimo de fibra que varía de acuerdo a su digestibilidad y su equilibrio con los demás nutrimentos (4, 6, 7, 15). De Blas et al.(10) indica que dietas con un nivel de fibra menor al 10% induce la producción de enteritis y por lo tanto reduce el crecimiento, mientras que un nivel superior al 17% reduce el crecimiento por limitar el aprovechamiento de la energía. Feketo et al.(15) recomienda de 15 a 16% de fibra cruda con un 16 a 20% de digestibilidad lo cual asegura baja los niveles de mortalidad y mejora la eficiencia en la utilización de la proteína y energía en comparación a bajos niveles de fibra. Cambios bruscos en la dieta ocasionan también diarrea por aumento en la población de Clostridium perfringens Tipo E (21, 22). Los niveles de fibra cruda recomendados por los di ferentes autores son:

10-12% (20); 12-15% (5); 15-16% (15); 10-17% (10); 9% (4)

El aprovechamiento de la proteína por el conejo también es influen ciado por el valor biológico de la misma así como por la edad del animal (11, 16). Los estudios realizados por diferentes autores para determinar el óptimo nivel de proteína en la dieta arrojan resultados muy similares: 15-16% (5); 17.5% (8); 15-17% (15); 16% (20); 19% (27)

Los aminoácidos esenciales para el conejo son: arginina, metionina, treonina, lisina, histidina, isoleucina, leucina, fenilalanina, triptófano y valina (3). Las necesidades de aminoácidos esenciales están en rela ción con el índice de crecimiento, por ejemplo, para ganancias elevadas (45 g/día), será mayor la necesidad que para ganancias bajas (25). Al igual que las necesidades de proteína, es conveniente expresar las neces sidades de aminoácidos esenciales en función de la concentración energética de la ración, existen muy pocos datos a este respecto, sin embargo, se recomienda un contenido de lisina de 2.4 g por cada 1.000 Kcal de ener

gía digerible consumida a partir de esta relación, se puede expresar la relación con otros aminoácidos con la energía (9).

Teniendo en cuenta la composición en aminoácidos de las materias primas más utilizadas en la elaboración de raciones de conejos y las necesidades relativas de los distintos aminoácidos esenciales, prácticamente los únicos que se deben tomar en cuenta al elaborar las raciones son lisina, metionina y arginina (25). Hay que recordar que en el organismo la metionina se puede transformar en cistina, por lo que es conveniente dar conjuntamente las necesidades de metionina + cistina, aunque éste último no sea esencial. En este sentido se ha observado que la cistina puede constituir el 35-65% del total de aminoácidos azufrados (9). Se ha encontrado que el aporte de aminoácidos esenciales es tan eficiente en el alimento como en el agua, e incluso se sugiere en las premezclas de vitaminas y minerales para animales de elevadas necesidades como los que están en lactación (3).

La hipótesis para este trabajo es que administrando una dieta a conejos en crecimiento con un nivel de proteína cruda por abajo de lo indicado, complementada con los niveles recomendados de lisina y metionina por National Research Council se puede obtener ganancias de peso similares a las obtenidas en el crecimiento de conejos con mayor nivel de proteína y a costos más bajos.

Los objetivos de este trabajo son:

- a) Medir ganancia de peso y conversión alimenticia de conejos en crecimiento, empleando un nivel de proteína de 12% en la ración, complementándola con lisina y metionina sintéticas.
- b) Calcular los costos de producción de la carne producida por concepto de insumo alimento en el período de engorda.

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se realizó en el conejar del Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, ubicada en Texcoco, Edo. de México. El clima de esta región según la clasificación de Köppen modificada por García es templado con lluvias en verano (Cw)(30).

Se emplearon 64 conejos raza Nueva Zelanda Blanco al destete, mitad hembras y mitad machos. Fueron identificados por tatuaje en la oreja izquierda del número 1 al 32 de acuerdo a su sexo. Se formaron 4 lotes de 16 conejos cada uno, 8 hembras y 8 machos por lote, cada lote fue distribuido en cuatro jaulas (4 conejos del mismo sexo por jaula) por lo que se usaron 16 jaulas en total, cuadro No.1 .

Todos los conejos fueron alimentados con la misma ración base, elaborada con heno de avena, heno de alfalfa, grano de sorgo, sal común, coccidiostato y una premezcla de vitaminas y minerales para pollo de engorda (por no haber disponible para conejo). Para los tratamientos se usó lisina y metionina sintéticas. La ración se balanceo por el método de sustitución de acuerdo a los objetivos y la hipótesis de este trabajo y tomando como referencia los datos del National Research Council (NRC) para conejos (20), cuadro No.2 y cuadro No.3 . La proporción de energía:proteína en este alimento es de 28 Kcal de energía digestible por g de proteína digestible aproximadamente.

Este alimento fue elaborado en la planta de alimentos de la Universidad Autónoma Chapingo. Considerando el desperdicio y otras posibles pérdidas se prepararon 500 kg de alimento base, para lo cual se requirió:

- 129.25 kg de heno de avena molido
- 181.9 kg de heno de alfalfa molido
- 180.35 kg de grano de sorgo molido
- 2.5 kg de premezcla de vitaminas y minerales
- 1.25 kg de coccidiostato
- 1.5 kg de sal común

Para preparar los tratamientos se necesitó:

0.5 kg de lisina sintética

1.125 kg de metionina sintética

Este alimento base se dividió en cuatro partes (de 125 kg cada una), una de estas partes se complementó con lisina sintética, otra con metionina sintética, una tercera parte con lisina y metionina; la parte restante no fue complementada sirvió para alimentar al lote control. De esta manera cada lote de conejos recibió un tratamiento diferente, cuadro No.1 .

El alimento se administró húmedo diariamente. El período de adaptación fue de 8 días durante los cuales se incluyó progresivamente el alimento a probar en la ración habitual de los animales que era a base de alimento comercial. El experimento inició el 25 de abril de 1988 (una vez adaptados los conejos al nuevo alimento) y finalizó el 19 de junio de 1988. Durante los 56 días que duró el experimento se midió ganancia de peso promedio (haciendo pesajes cada 15 días), consumo voluntario, y conversión alimenticia para determinar costos de producción.

Se recuperó el desperdicio colocando costales debajo de las jaulas, una vez separadas las heces fecales el alimento desperdiciado fue secado a la sombra y pesado para hacer el cálculo de consumo voluntario.

Los factores a medir fueron la adición de lisina y metionina sintéticas en la ración. Para el análisis estadístico se empleó un análisis de varianzas con un diseño de Bloques al Azar de acuerdo al siguiente modelo (28):

$$y_{ijk} = \mu + \beta_i + \tau_j + e_{ijk}$$

Donde:

y_{ijk} = es la variable dependiente que corresponde a la k -ésima ganancia de peso del j -ésimo tratamiento en el i -ésimo bloque

μ = es la media poblacional de ganancia de peso

β_i = es el efecto del i -ésimo bloque ($i=1,2$)

τ_j = es el efecto del j -ésimo tratamiento ($j=1,2,3,4$)

e_{ijk} = es el error aleatorio común a todas las observaciones

Para encontrar las diferencias entre las medias de tratamientos se utilizó la Prueba de Tukey para comparación múltiple de medias (29).

CUADRO No.1

DISTRIBUCION Y LOTIFICACION DE LOS ANIMALES, CUATRO POR JAULA

Y 4 JAULAS POR TRATAMIENTO, MITAD HEMBRAS Y MITAD MACHOS

No. DE TRATAMIENTO	♂	♂	♀	♀
I	JAULA #9	JAULA #4	JAULA #11	JAULA #3
	5 8	17 20	10 14	4 18
	23 25	26 29	20 30	22 29
II	JAULA #6	JAULA #12	JAULA #16	JAULA #8
	9 18	4 12	5 7	1 8
	22 28	15 19	16 32	12 26
III	JAULA #15	JAULA #2	JAULA #5	JAULA #7
	10 13	1 2	2 6	9 13
	14 27	7 24	15 21	19 23
IV	JAULA #13	JAULA #10	JAULA #14	JAULA #1
	11 16	3 6	3 24	11 17
	30 32	21 31	27 31	25 28

CUADRO No. 2

MATERIAS PRIMAS Y SU PORCENTAJE
DE INCLUSION EN LA RACION BASE

INGREDIENTES	% DE LA RACION
HENO DE AVENA	25.85
HENO DE ALFALFA	36.38
SORGO (GRANO	36.07
VITAMINAS Y MINERALES	0.5
COCCIDIOSTATO	0.25
SAL COMUN	0.3
PARA LOS TRATAMIENTOS	
LISINA SINTETICA	0.2
METIONINA SINTETICA	0.45

CUADRO No. 3

ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA RACION BASE

	BASE HUMEDA %	BASE 90%	BASE SECA 100%
MATERIA SECA %	92.72		
HUMEDAD %	7.28		
PROTEINA CRUDA (N x 6.25)	12.65	12.28	13.64
EXTRACTO ETereo %	3.45	3.35	3.72
CENIZAS %	5.96	5.79	6.43
FIBRA CRUDA %	17.46	16.95	18.83
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO %	53.20	51.64	57.38
T.N.D. % (APROX.)	65.11	63.20	70.22
E.D. Kcal/kg (APROX.)	2864.34	2780.80	3089.78
Ca %	0.88		
P %	0.396		

RESULTADOS

Se tuvo una mortalidad global de 29.68% que se registro en las dos primeras semanas del experimento. En todos los casos, el diagnóstico fue de muerte por enteritis mucoide. La mortalidad del tratamiento I (testigo) fue de 50%; tratamiento II 37.5%; tratamiento III 25% y tratamiento IV 6.25%.

Los mejores resultados en cuanto a ganancia de peso, conversión alimenticia y peso al sacrificio se obtuvieron en los animales que consumieron el alimento complementado con el 0.2% de lisina sintética (tratamiento II), el análisis estadístico muestra que estos resultados son mejores ($P < .05$) que los obtenidos por los animales que consumieron los tratamientos III y IV, pero iguales (sin diferencia estadística significativa) ($P > .05$) a los resultados obtenidos en los animales que consumieron el tratamiento I (testigo), cuadro No.4 .

El comportamiento de los conejos en cuanto a la evolución de su crecimiento en el transcurso de los 56 días que duró el experimento se muestra en la figura No. 1. Para los cuatro tratamientos, la ganancia de peso fue baja durante los primeros 15 días, a partir del día 30 se observa una tendencia general a ganar peso. El peor comportamiento productivo en cuanto a ganancia de peso se registró en los animales alimentados con el tratamiento III, que en la segunda quincena del experimento sufrieron una baja sensible en su crecimiento para recuperarse modestamente en las semanas siguientes sin lograr superar a los otros grupos. El grupo IV obtuvo mejores ganancias que el grupo I en la primera mitad del experimento, pero en la segunda mitad los conejos del grupo I lograron una recuperación ascendente que dejó atrás a los otros tres grupos. Se aprecia que el mejor comportamiento lo tuvieron los conejos del grupo II, que aún cuando al final de la prueba tienen un ligero descenso, es notable la diferencia que lo separa de los demás grupos.

El costo del alimento por tratamiento, la participación de los amino ácidos en el mismo y el costo de producción de la carne por concepto de éste insumo se muestran en el cuadro No.5 . En los cuatro casos el costo por kg de alimento está por abajo del costo de 1 kg de alimento comercial (\$ 580.00 en julio de 1988). Al igual que los resultados productivos registrados, el mejor costo de producción se obtuvo con el tratamiento II y el más elevado con el tratamiento III, en el primer caso es de \$ 1,597.6 y en el segundo de \$ 2,249.4; esto representa el 53.25% y 74.98% respectivamente del valor del precio de venta del kg de carne que en julio de 1988 fue de \$ 3,000.00 . No sólo es el bajo índice de conversión el factor que influye para elevar el costo del kg de carne por concepto de alimentación, también la mortalidad y el desperdicio de alimento inciden negativamente en éste rubro económico, cuadro No.5 .

CUADRO No. 4

INFLUENCIA DE LA INCORPORACION DE LISINA Y METIONINA
SINTETICAS EN UNA DIETA BAJA EN PROTEINA PARA
CONEJOS EN CRECIMIENTO

	I	II	III	IV
	TESTIGO	0.2% LISINA	0.45% METIONINA	0.2% LIS. + 0.45% MET.
Peso inicial (g)	826 \pm 154	815 \pm 224	821 \pm 140	828 \pm 181
Peso final (g)	1799 \pm 209	1945 \pm 220	1487 \pm 311	1668 \pm 346
Ganancia diaria de peso	16.4 \pm 2.5 ba	18.8 \pm 2 a	12 \pm 4.6 b	14.5 \pm 3.6 b
Consumo de alimento (g/d base húmeda)	105 \pm 8	108 \pm 10	107 \pm 8	99 \pm 7
Conversión alimenticia	6.3 \pm 0.39	5.6 \pm 0.43	8.8 \pm 1.2	6.9 \pm 1.2

1 Literales diferentes en la misma línea indican diferencia significativa a-b= $P < 0.05$

2 Media \pm desviación estándar

CUADRO No. 5

COSTOS DE PRODUCCION DE CARNE DE CONEJO POR CONCEPTO DE
INSUMO ALIMENTO EN EL PERIODO DE ENGORDA UTILIZANDO
RACION BAJA EN PROTEINA COMPLEMENTADA CON
LISINA Y METIONINA SINTETICAS

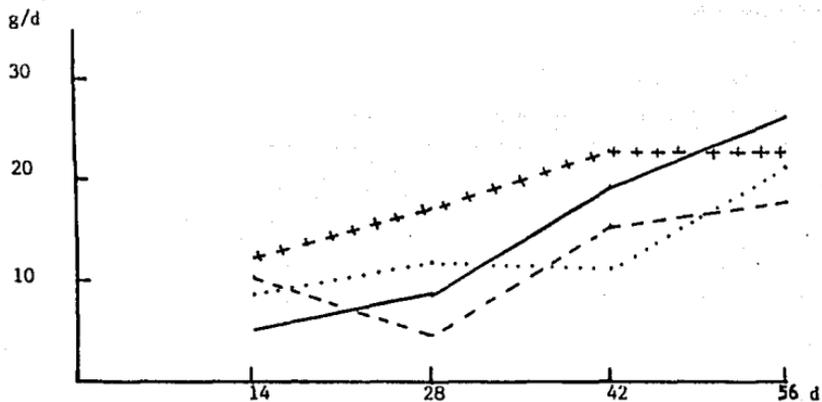
	I	II	III	IV
	TESTIGO	0.2% LISINA	0.45% METIONINA	0.2% LIS. + 0.45% MET.
Costo del kg de alimento (\$)	315.00	342.60	353.24	380.84
Participación del a.a. en el costo del alimento (%)	---	8.05	10.82	17.28
Alimento utilizado (kg)	83.07	90.7	113.54	108.89
Desperdicio de alimento (%)	39.52	27.31	30.47	19.21
Costo total del alimento utilizado (\$) **	26,167.0	31,073.0	40,106.0	41,469.0
Carne producida (kg)	14.35	19.45	17.83	25.06
Costo del kg de carne por concepto de insumo alimento en el período de engorda (\$) *	1,823.5	1,597.6	2,249.4	1,654.8
Participación de éste costo en el precio de venta del kg de carne (%) ** *	60.78	53.25	74.98	55.16

* Precios del mes de julio de 1988.

** \$ 3,000.00/kg en el mes de julio de 1988.

FIGURA No. 1

INFLUENCIA DE LA INCORPORACION DE LISINA Y METIONINA
SINTETICAS EN DIETA PARA CONEJOS BAJA EN
PROTEINA SOBRE LA EVOLUCION DE LA
GANANCIA DE PESO



- I TESTIGO
- + + + + II 0.2% LIS.
- - - - III 0.45% MET.
- IV 0.2% LIS.+ 0.45% MET.

DISCUSION

El principal problema que se presentó durante el desarrollo del tra bajo fue la elevada mortalidad registrada en las dos primeras semanas del experimento. De acuerdo a lo reportado por De Blas et al.(9), se piensa que ésto se debió a que los gazapos eran demasiado jóvenes para resistir un cambio de alimentación brusco, siendo insuficiente el período de adaptación de 8 días, pues no sólo se cambió la composición, sino también la presentación del alimento, coincidiendo a un tiempo el estrés producido por el destete y el ocasionado por el cambio de alimentación. Se debió haber dado un período de adaptación mínimo de 15 días, buscando la manera de adaptar a los conejos al alimento de prueba desde antes del destete. Este problema ocasionó que las ganancias de peso en las primeras semanas fueran mínimas o nulas. Una vez controlado el problema digestivo, la recu peración de los conejos fue lenta quedando algunos completamente rezaga dos. Cabe mencionar que en las últimas semanas del experimento varios ani males lograron ganancias de alrededor de los 25 g/d. No se puede determi nar bajo las condiciones experimentales de este trabajo si la adición de los aminoácidos influyó en la mortalidad, pero llama la atención el obser var que disminuyó progresivamente en la medida que el alimento que con sumían los conejos contenía mayor porcentaje de aminoácidos sintéticos.

El problema constante durante todo el trabajo fue el elevado desper dicio de alimento, previendo este problema, el molido del mismo se hizo grueso y se ofreció humedecido, no se empastilló por carecer de elementos técnicos para hacerlo. La tendencia de los conejos a seleccionar el ali mento rascándolo y la falta de comederos adecuados que evitaran ésta ten dencia provocó considerables pérdidas económicas por éste concepto. Esto junto con las pérdidas animales por mortalidad repercutió directamente en forma negativa sobre el costo final del kg de carne. De esta manera el virtual beneficio esperado por el ahorro al utilizar alimento más económi co queda completamente nulificado.

El efecto de la complementación de la alimentación con los aminoácidos a las dosis utilizadas en la respuesta productiva de los conejos es nulo en las condiciones experimentales de este trabajo. El aparente efecto positivo de la adición de lisina en el tratamiento II no es estadísticamente significativo ($P > .05$) en comparación a el tratamiento del grupo control carente de aminoácidos sintéticos. Contrariamente, el efecto de la adición de los aminoácidos en el costo del alimento sí es significativo desde el punto de vista económico porque representa un porcentaje considerable del costo de cada uno de los alimentos complementados, por lo tanto, no se recomienda su uso en raciones y en condiciones similares a las desarrolladas en este trabajo.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

LITERATURA CITADA

- 1.-Alonso,P.A.:Economía del conejo.Memorias del curso el conejo como animal de granja y de laboratorio. México,D.F.,1985. 175-211. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México,D.F. (1985).
- 2.-Anton,C.B.:The nature of readily available carbohydrate in the diet and growth performance by rabbits. J. Appl. Rabbit Res.,8:161-164 (1985).
- 3.-Berchinche,M. and Lebas,F.:Effect of methionine supplementation of a horse-bean based diet on growth and carcass characteristics of fryer rabbits. J. Appl. Rabbit Res.,7:25-26 (1984).
- 4.-Champe,K.A. and Maurice,D.V.:Response of early weaned rabbits to source and level of dietary fiber. J. Anim. Sci.,56:1105-1114 (1983)
- 5.-Cheeke,P.R.:Rabbit nutrition and feeding:recent advances and future perspectives. J.Appl. Rabbit Res.,7:31-37 (1984).
- 6.-Cheeke,P.R.,Grobner,M.A. and Patton,N.M.:Fiber digestion and utilization in rabbits. J. Appl. Rabbit Res.,9:25-30 (1986).
- 7.-Cheeke,P.R. and Patton,N.M.:Effect of alfalfa and dietary fiber on the growth performance of weanling rabbits. Lab. Anim. Sci.,28:167-171 (1978).
- 8.-Cheeke,P.R.,Sanchez,W.K. and Patton,N.M.:Protein requirements for optimal growth and reproduction of rabbits. J. Appl. Rabbit Res.,8: 139-140 (1985).
- 9.-De Blas,J.C.:Alimentación del conejo. Mundi-Prensa, Madrid, 1984.
- 10.-De Blas,J.C.:Fiber and starch levels in fattening rabbit diets. J. Anim. Sci.,63:1897-1904 (1986).
- 11.-De Blas,J.C.,Fraga,M.J. and Rodriguez,J.M.:Units for feed evaluation and requirements for commercially grown rabbits. J. Anim. Sci.,60: 1021-1028 (1985).
- 12.-De Blas,J.C.,Fraga,M.J.,Rodriguez,J.M. and Mendez,J.:The nutritive value of feeds for growing fattening rabbits.2.-Protein Evaluation. J. Appl. Rabbit Res.,7:97-100 (1984).

- 13.-De Blas, J.C., Rodriguez, J.M., Santoma, G. and Fraga, M.J.: The nutritive value of feeds for growing fattening rabbits. 1.-Energy Evaluation. J. Appl. Rabbit Res., 7:72-74 (1984).
- 14.-Fekete, S. and Bokori, J.: The effect of the fiber and protein level of the ration upon the cecotrophy of rabbit. J. Appl. Rabbit Res., 8: 68-71 (1985).
- 15.-Fekete, S. and Gippert, T.: Effect of crude fiber on protein utilization by rabbits. J. Appl. Rabbit Res., 8:31-38 (1985).
- 16.-Fraga, M.J., Barreno, C., Carabaño, R., Mendez, J. and De Blas, J.C.: Efecto de los niveles de fibra y proteína del pienso sobre la velocidad de crecimiento y los parámetros digestivos de los conejos. An. INIA. Ser. Prod. Anim., 21:91-109 (1984).
- 17.-Gallardo, E.K.: Opening address to the Third Congress of the World Rabbit Science Association. J. Appl. Rabbit Res., 7:51-53 (1984).
- 18.-Godínez, A.A.: La cunicultura como una alternativa de solución en la alimentación nacional. Seminario situación y perspectivas de la cunicultura en México. Universidad Autónoma Chapingo. 1987. 1-6, U.A.Ch., Texcoco, Edo. de México (1987).
- 19.-Haro, A.E.: Situación actual de la cunicultura en México. Seminario situación y perspectivas de la cunicultura en México. Universidad Autónoma Chapingo. 1987. 7-13, U.A.Ch., Texcoco, Edo. de México (1987).
- 20.-N.R.C.: Nutrient requirements of rabbits. National Research Council, Washington, D.C., 1977.
- 21.-Patton, N.M., Holmes, H.T., Riggs, R.J. and Cheeke, P.R.: Enterotoxemia in rabbits. Lab. Anim. Sci., 28:536-540 (1978).
- 22.-Robinson, K.L., Cheeke, P.R., Kelly, J.D. and Patton, N.M.: Effect of fine grinding and supplementation with hay on the digestibility of wheat bran by rabbits. J. Appl. Rabbit Res., 9:166-167 (1986).
- 23.-Robinson, K.L., Cheeke, P.R. and Patton, N.M.: Effect of prevention of coprophagy on the digestibility of high-forage and high-concentrate diets by rabbits. J. Appl. Rabbit Res., 8:57-59 (1985).
- 24.-Roca, C.T.: Economía y gestión en cunicultura. Seminario situación y perspectivas de la cunicultura en México. Universidad Autónoma Chapingo. 1987. 140-153, U.A.Ch., Texcoco, Edo. de México (1987).

- 25.-Rocha,H.A.:La alimentación del conejo. Memorias del curso el conejo como animal de granja y de laboratorio. México,D.F.,1985. 139-151. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México,D.F. (1985).
- 26.-Saltijeral,O.J.:La formación económica social mexicana y la educación veterinaria. Foro Universitario,9:49-52 (1981).
- 27.-Sanchez,W.K.,Cheeke,P.R. and Patton,N.M.:Effect of dietary crude protein level on the reproductive performance and growth of New Zealand White rabbits J. Anim. Sci.,60:1029-1038 (1985).
- 28.-Snedecor,W.G. y Cochran,G.W.:Métodos Estadísticos. Cia. Editorial Continental, México,D.F. 1982.
- 29.-Steel,R.G.D. y Torrie,H.J.:Bioestadística;Principios y Procedimientos. 2 ed. Mc. Graw Hill, México,D.F. 1985.
- 30.-Tamayo,L.J.:Geografía Moderna de México. 9ed. Trillas, México,D.F. 1981.