

186  
201



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**EVALUACION DE ALGUNOS PARAMETROS PRODUCTIVOS POR EFECTO DEL SORBITOL EN LA DIETA DE CONEJOS DESTETADOS.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A:**

**MARIA BEATRIZ MENDOZA ALVAREZ**

**ASESORES: MVZ. ALFREDO KURT SPROSS SUAREZ  
MVZ. TEODOMIRO ROMERO ANDRADE**



**MEXICO, D. F.**

**FALLA DE ORIGEN**

**1991**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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

página

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
HIPOTESIS.....	11
OBJETIVO.....	12
MATERIAL Y METODO.....	13
RESULTADOS.....	16
DISCUSION.....	19
CONCLUSIONES.....	21
LITERATURA CITADA.....	22
CUADROS.....	25
GRAFICAS.....	28

**RESUMEN:**

MENDOZA ALVAREZ MA. BEATRIZ. Evaluación de algunos parámetros productivos por efecto del sorbitol en la dieta de conejos destetados. (Asesorado por el MVZ. Alfredo Kurt Spross Suárez y el MVZ. Teodomiro Romero Andrade).

El propósito del trabajo fué evaluar el efecto de la adición de sorbitol a diferentes dosis en la dieta de conejos destetados sobre la ganancia diaria de peso (G.D), consumo de alimento, conversión y eficiencia alimenticia, y potencial económico, para lo cual se utilizaron 120 animales con un peso promedio de 784 g. Se empleo un diseño completamente al azar 2 x 5, teniendo 10 lotes de 12 animales cada uno bloqueados por sexo, donde los tratamientos fuerón 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 y 0 ml de sorbitol diario, en un litro de agua de bebida por lote por 60 días. En G.D se observo diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.01$ ) entre el grupo control 20.31 g y los tratamientos 1 y 4 (22.79 g y 27.12 g respectivamente). En consumo de alimento no se presento diferencia estadística significativa, pero se observó que el tratamiento 4 manifestó una disminución de 2.32 % en relación al grupo control. La mayor conversión alimenticia la obtuvo el tratamiento 4 con 3.30 Kg y la menor el tratamiento 2 y el grupo control con 4.59 y 4.52 Kg respectivamente. En relación al sexo se observó diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en la ganancia de los animales, resultando los machos 3.7 % más pesados en relación a las hembras. En este trabajo, la utilización de 2.5 ml de sorbitol por día redujo la conversión alimenticia en 26.99 %, mejoró la eficiencia alimenticia en 36.68 % e incrementó la utilidad por Kg de carne producida en un 18.49 %.

**INTRODUCCION:**

El interés comercial de la producción del conejo se ha incrementado rápidamente en varias partes del mundo; en los Estados Unidos de América su producción se ha elevado considerablemente, ya que su carne presenta un bajo contenido de colesterol y sodio, mismos que contribuyen a prevenir enfermedades vasculares en el humano, siendo por lo tanto, un producto de elevada calidad. También se ha visto que la producción de estos animales es un potencial alimenticio considerable para los países en vías de desarrollo (3,4,8)

El conejo doméstico (Oryctolagus cuniculus) resulta una especie capaz de competir con otros animales productores de carne, tales como el cerdo, las aves, los ovinos, etc., esto debido a su gran capacidad de adaptación a las diferentes dietas empleadas en la alimentación animal, por otro lado, posee un ciego funcional que hace las veces de rumen, esto le permite al conejo consumir alimentos con alto contenido de fibra, también tiene una excelente capacidad de conversión y eficiencia alimenticia, así como el hecho de que su carne compite en valor nutritivo con las de otras especies (10,20,21)

## COMPOSICION NUTRITIVA DE LA CARNE DE DIFERENTES ESPECIES.

CARNE	AGUA	ENERGIA BRUTA Kcal/100g	PROTEINA %	GRASA %
Pollo	74.6	110	21.5	2.5
Conejo	69.4	158	21.0	8.5
Ovino	66.4	194	19.7	12.7
Bovino	74.3	116	20.6	3.5
Cerdo	56.8	295	17.0	25.3
Carpa	78.4	100	16.0	4.0

(10)

El período de engorda se inicia al destete de los gazapos y finaliza con el envío al rastro. La edad al destete esta determinada principalmente por el ritmo reproductivo que se lleva en la granja. Generalmente el destete se realiza a los 30 días después del parto; con un peso promedio por gazapo de 600 g, cabe mencionar que existen variaciones ligadas a la producción de leche de la coneja y tamaño de la camada, se pueden presentar destetes precoces a los 25 días post parto, teniendo a los 35 días de edad un peso de 750 g lo que resulta inferior a los destetados a 35 días que pesan 840 g sin embargo, se puede decir que los destetados a 25 días muestran mayor ritmo de crecimiento en etapas posteriores dentro del período de engorda, de modo que alcanzan 2 kg de peso al igual que los que se destetan a 35 días, en el mismo tiempo (77 días) por lo que se puede apreciar que el peso al destete tiene poca influencia sobre la conversión alimenticia; esto es debido a que, un peso mayor al destete supone también un incremento en la media del peso durante la engorda, éste efecto se compensa con la

mayor velocidad de crecimiento 1.56 contra 1.36 Kg, respectivamente (4)

La duración del período de engorda se corresponde con el tiempo que emplean los gazapos en alcanzar un incremento total de 1500 g de peso. La velocidad de crecimiento se puede estimar como media en 35 g/día; en consecuencia, la duración promedio de la engorda es de 40 días (4)

El final de la etapa de engorda está determinado más por el peso que por la edad, puesto que el peso es la característica del animal más relacionada con su calidad comercial (rendimiento a la canal, nivel de engrasamiento). En explotaciones industriales el peso de sacrificio está comprendido normalmente entre 2 - 2.5 Kg (4)

La conversión alimenticia en conejos en período de engorda pasa de tomar valores próximos al 2 en el momento del destete a valores cercanos a 4 cuando su peso se aproxima a los 2 Kg (4)

En la mayoría de las especies, los machos tienen un mayor potencial de crecimiento que las hembras. En conejos éstas diferencias no llegan a ser importantes, probablemente porque los animales se sacrifican a edades muy precoces, mucho antes de que alcancen la pubertad que es cuando las diferencias empiezan a ser notables. Así, de Blas y col. (4) no encontraron influencia del sexo sobre la velocidad de crecimiento, ni sobre el consumo ni la conversión alimenticia

en 432 gazapos de ambos sexos sacrificados a los 2 - 2.5 Kg de peso. Sin embargo, Fraga y col. (1983) observaron una ligera influencia del sexo sobre la composición química del animal, presentando las hembras un mayor porcentaje de grasa (5 %) y un menor porcentaje de proteína (6 %) que los machos (4)

Los factores que influyen en las necesidades de energía son: época del año, temperatura ambiental, sexo, edad, así como, el consumo y tipo de alimento suministrado y agua. Cuando la temperatura ambiental es menor de 20 grados centígrados los niveles energéticos son utilizados para el mantenimiento y es por ello que se tienen que aumentar las necesidades de energía para la producción del animal (4,9,15,23), además de que el conejo como animal no rumiante regula su ingestión de alimento en función de dichas necesidades (5)

Influencia del contenido energético sobre el consumo de materia seca (M.S.) y energía digestible (E.D.) en conejos en crecimiento descrita por De Blas (4) de la siguiente manera:

E.N Mcal/Kg alimento	3.072	2.888	2.552	2.138
M.S Ingerida g/día	132	147	157	161
E.D Ingerida Kcal/día	441	436	434	373



En donde se observa que de cierta manera el conejo es capaz de regular el consumo de alimento en función de la concentración de energía en la ración, es decir, el consumo de materia seca aumenta a medida que aumenta la fibra bruta en la ración (10,4,9,13)

El conejo puede utilizar como fuente de energía la contenida en la celulosa, la cual al hidrolizarse y catabolizarse en el intestino grueso (ciego) dá origen a la producción de ácidos grasos volátiles que suministran un 40 por ciento de la energía requerida para el mantenimiento, lográndose lo anterior gracias a la cecotrofia, en la cual se utilizan los nutrientes provenientes de la fermentación cecal, exponiéndolos a la secuencia normal de la actividad de las enzimas digestivas, se ha podido establecer que la cecotrofia comienza a practicarse a la tercera semana de vida en conejos domésticos; sin embargo, hasta alrededor de las 6 semanas no se efectuá en toda su extensión (12,13,20)

El conejo es capaz de ajustar su consumo energético cuando los alimentos aportan 2240 a 2670 Kcal de energía digestible por kilogramo, dado que esta regulación está relacionada con el aporte de nitrógeno y minerales en la dieta (5,12)

El peso del animal y la velocidad de crecimiento determinan el período de engorda, el siguiente cuadro muestra las necesidades energéticas de acuerdo a diferentes autores.

AUTOR	PESO VIVO	Nec. para aumentar 1g de peso (Kcal ED/ día)
Evans (1982)	0.6	1.66
	2.1	4.33
	valor medio para engorda	2.99
De blas (1984)	valor medio para engorda	2.88

(4)

La mayor fuente de energía son los lípidos y los carbohidratos; las grasas son bien utilizadas por los conejos, por lo que una dieta con niveles elevados de grasa hasta 25 por ciento del total de la ración no ocasiona efectos adversos; si se emplea al 20 por ciento en una dieta con un contenido elevado de alfalfa se encuentra una significativa mejora en la eficiencia alimenticia. El utilizar niveles elevados de grasa puede ser un camino factible de incrementar el contenido de energía en dietas con gran contenido de fibra evitando así la sobre carga de los carbohidratos en el intestino grueso. En diversos estudios se ha encontrado que la grasa mejora la digestibilidad de la fibra cruda (1,19,20)

Las necesidades energéticas en período de engorda son menores, en virtud de, que el contenido de grasa en conejos al sacrificio (2.0 - 2.5 Kg de peso vivo) varía de 5.5 a 6.8 %. La raza también influye, como es el caso de las tallas pequeñas que tienden a depositar mayor cantidad de grasa que las tallas grandes, por lo que en las primeras la necesidad de energía es mayor (4,23)

En relación a la concentración de energía por kilogramo de alimento, se puede decir que un conejo que se sacrifica a los 2.5 Kg de peso vivo y que gana 35 gramos por día tiene un consumo promedio de 113 g. de alimento que contiene 2500 Kcal de energía digestible por kilogramo (4)

Los mayores problemas de alimentación encontrados en la producción cunícola son debido a las dietas mal balanceadas suministradas en las explotaciones, aunque, en la actualidad estas se han visto modificadas. Y por lo cual se han empleado alimentos concentrados pelletizados, a los cuales se les han adicionado aditivos como son los saborizantes, colorantes, arsenicales, energéticos, hormonas y los llamados promotores del crecimiento que en su mayoría son antibióticos los cuales favorecen, el consumo o las condiciones del tracto digestivo del animal permitiendo una utilización más eficiente de los nutrientes (3)

Dentro del grupo de los energéticos se encuentra el sorbitol, el cual se prepara industrialmente a partir de glucosa por hidrogenización a alta presión, o por reducción electrolítica; 1 gramo de sorbitol produce 3.994 calorías, que es comparable con 3.940 calorías de 1 gramo de caña de azúcar (16,26). El sorbitol es glucogénico, se convierte en uridin-difosfato glucosa por la vía glucosa 6-fosfato y glucosa 1-fosfato, la conversión de sorbitol a glucosa es catalizado por la sorbitol deshidrogenasa (DHS) o también llamada Iditol deshidrogenasa (ID), que es una enzima intracitoplasmática y que es relativamente específica del hígado, aunque también se encuentra en pequeñas cantidades en riñones, intestino delgado, músculo esquelético, eritocitos y cerebro (6,17), además se utiliza en preparaciones farmacéuticas para incrementar la absorción de vitaminas y otros nutrientes (16,26)

Dentro de algunos de los efectos que causa el sorbitol en otras especies, encontramos los siguientes:

El sorbitol administrado en la alimentación de becerros prurumiantes incrementa la secreción de bilis; el incremento fué mayor en la porción correspondiente a las sales biliares, más que a la porción correspondiente a la materia orgánica (27)

El sorbitol estimula la secreción de pancreocimina-colecistocinina (CCC) por lo que aumenta la cantidad de enzimas pancreáticas, de bilis en el intestino delgado y regula el consumo voluntario (22,27); también reduce la producción hepática neta de colesterol libre (2,7) aumenta los niveles plasmáticos de glucosa y fructosa (7,18) y alcanza su máximo nivel plasmático de 2 a 3 horas posteriores a su administración I.V. (14)

La importancia de incrementar parámetros productivos (ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y reducción en los costos de alimentación), en los conejos ha motivado ha utilizar el sorbitol en la dieta de estos animales, a fin de medir su efecto en la respuesta productiva.

**HIPOTESIS.**

La inclusión de sorbitol en la dieta de conejos destetados mejora algunos parámetros productivos: ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y reducción en los costos de alimentación.

**OBJETIVO.**

Evaluar el efecto de la adición de sorbitol a diferentes dosis en la dieta de conejos destetados en relación a ganancia diaria de peso, consumo de alimento, conversión y eficiencia alimenticia, así como también, determinar su viabilidad económica.

## MATERIAL Y METODO.

El trabajo se realizó en la granja cunícola "PROCONDOS" ubicada en Avenida Hidalgo No. 68, San Juan Ixhuatepec, Edo. de México, con un clima c(W<sub>0</sub>) (w) (i')g con latitud 19° 11', altitud 1000° 07' a 2,300 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 15.5 °C y precipitación pluvial promedio anual de 627.9 mm. (11)

## MATERIAL.

Se utilizaron 120 conejos destetados de 4 semanas de edad de tipo comercial de las cruzas de las siguientes razas: Nueva Zelanda blanco, Chinchilla y California.

Se tuvieron a los conejos en jaulas de acero inoxidable (tipo california) con una capacidad de 6 animales por jaula, con comedero de tolva y bebedero tipo botella invertida. Se proporcionó alimento concentrado comercial a razón de 550 gramos por jaula al inicio del experimento y se finalizó con 700 g.

Se formaron 10 grupos experimentales de 12 conejos cada uno, dividiéndose estos en 6 hembras y 6 machos por tratamiento, haciendo un total de 5 tratamientos con una repetición, distribuidos en un diseño completamente al azar



para un arreglo factorial de 2 x 5 en donde se está considerando (2) sexos y (5) tratamientos como factores.

#### TRATAMIENTOS.

- 1) 1.0 ml de sorbitol por litro de agua por tratamiento y repetición.
- 2) 1.5 ml de sorbitol por litro de agua por tratamiento y repetición.
- 3) 2.0 ml de sorbitol por litro de agua por tratamiento y repetición.
- 4) 2.5 ml de sorbitol por litro de agua por tratamiento y repetición.
- 5) Grupo control ( sin sorbitol).

#### METODO.

El sorbitol se proporcionó diariamente en el agua de bebida a razón de un litro de agua por jaula, durante 60 días tiempo estimado del período de engorda del conejo previo período de adaptación de 15 días.

Se efectuaron controles de peso en ayuno al 10., 30 y 60 días del experimento en todos los animales.

La conversión alimenticia se determinó por consumo de alimento sobre el aumento de peso corporal expresado en kilogramos y la eficiencia alimenticia por la ganancia de peso sobre el consumo de alimento.

Para el costo de 1 Kg de peso vivo se tomó en cuenta el costo de alimentación y el precio por kg del animal en pie en el mercado.

#### ANALISIS ESTADISTICO.

Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente, aplicando el análisis de varianza para un modelo experimental completamente aleatorizado de acuerdo a los lineamientos de Snedecor y Cochran (24) y las diferencias entre medias fueron comparadas por la prueba de Tukey según Steel and Torrie (25)

## RESULTADOS

Con respecto a cada una de las variables medidas, sobresale lo siguiente.

### Ganancia de peso.

El incremento a favor de los grupos tratados T4, T1 con respecto al control, corresponde a un 33.53 % y 12.21 % respectivamente (Cuadro 1).

El modelo utilizado incluyó los efectos de tratamiento y sexo siendo significativo ( $P < 0.01$ ), en los tratamientos 1 y 4 que recibieron sorbitol, la mayor ganancia de peso se observó en el tratamiento 4 (T4) al que corresponde 27.12 g por animal/día, seguido por el tratamiento 1 (T1) con 22.79 g por animal/día ; sin que la diferencia de peso fuera significativa en el tratamiento 2 (T2) que obtuvo 20.18 g por animal/día y el tratamiento 3 (T3) que alcanzó 21.01 g por animal/día. Todos estos valores con excepción del T2 son superiores al obtenido en el tratamiento 5 (T5) o control en cuyo caso la ganancia de peso fué de 20.31 g por animal/día (Gráfica 1).

Se presentaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en sexo, siendo los machos en todos los tratamientos 3.7 % más pesados que las hembras (Cuadro 1).

El modelo utilizado explicó el 38.2 % de la variación en la ganancia diaria de peso ( $R^2 = 0.382$ ).

#### Consumo de Alimento

Con la suplementación del sorbitol en la dieta, el consumo de alimento se vio ligeramente incrementado en el T1, T2, T3 en un 1.12, 0.34 y 0.32 por ciento, respectivamente con respecto al grupo control; sin embargo, el T4 manifestó una disminución de 2.31 % en su consumo en relación al control (Cuadro 2).

#### Conversión Alimenticia

La mejor conversión alimenticia correspondió al T4 con 3.29 g de alimento por cada gramo de aumento de peso. Los tratamientos 1 y 3 que recibieron sorbitol, también se mostraron favorables con respecto a ésta variable, siendo el T2 el que manifestó menor respuesta (Cuadro 2).

#### Eficiencia Alimenticia

De acuerdo a los resultados que se presentan en el Cuadro 2, la mayor eficiencia alimenticia correspondió al T4 con 0.303 g de ganancia diaria de peso por cada gramo de alimento

consumido, superior al T1 en 26.02 %, al T3 en 33.70 % , al T5 (control) en 36.68 % y al T2 en 38.67 % (Gráfica 2).

#### Costo de alimentación

La mayor utilidad neta obtenida se observó en el T4 con una ganancia de 18.49 % más que el T5 o grupo control (Gráfica 2), seguida por el T1 con 5.93 %. Los tratamientos 2 y 3 con 1.5 y 2.0 ml de sorbitol respectivamente, fueron los que presentaron una menor utilidad y mayor costo por Kg de carne producida con respecto al grupo control (cuadro 3).

## DISCUSION.

En ganancia de peso se encontró diferencia significativa entre los grupos en tratamiento (1 y 4) y el grupo control. El tratamiento en el cual se encontró la mayor ganancia de peso fué el T4, que presentó una ganancia de 27.12 g/animal/día, 33.53 % superior a la obtenida por el grupo control. No obstante, éste último mostró una ganancia diaria de peso de 20.31 g/animal/día; inferior a la que diversos investigadores han encontrado como media de 35 g/animal/día, esto debido principalmente al período de engorda el cual dura 40 días promedio para granjas semi intensivas (4) comparado con 60 días de esta investigación.

En lo referente al consumo de alimento el tratamiento 4 mostró la mejor respuesta teniendo un consumo de 89.61 g/animal/día con relación al grupo control que presentó 91.74 g/animal/día. Es importante considerar la disminución en el consumo de alimento que reporta el T4 de 2.31 % con referencia al grupo control. Estos resultados son inferiores a los descritos en la literatura en donde se hace referencia que el consumo de alimento por animal por día es en promedio de 113 g para animales que se sacrifican a los 2.5 Kg de peso vivo (4) probablemente debido a una mayor concentración energética en la dieta ocasionado por la inclusión de sorbitol. Al mismo tiempo y en relación a lo mencionado para el consumo de alimento se encontró una respuesta favorable en

la conversión alimenticia, lo que demuestra que el sorbitol utilizado a una dosis de 2.5 ml por día tiene un efecto positivo sobre el consumo de alimento disminuyéndolo y a la vez mejorando la conversión y eficiencia alimenticia sin interferir sobre la ganancia de peso.

Algunos investigadores han manifestado que en esta especie no hay diferencias en el potencial de crecimiento entre hembras y machos. Así, de Blas y Col. no encontraron influencia del sexo sobre la velocidad de crecimiento, consumo y conversión alimenticia en gazapos de ambos sexos sacrificados a 2 - 2.5 Kg de peso (4). Esto sin embargo, difiere a lo encontrado en el presente trabajo, en donde se obtuvo una diferencia de pesos entre sexo de 3.7 % más pesados los machos que las hembras, la diferencia fué significativa ( $P < 0.05$ ) en relación al consumo de alimento.

Desde el punto de vista económico se observa que la inclusión de 2.5 ml de sorbitol incrementó en un 18.49 % la utilidad por Kg de carne de conejo producida.

Se puede considerar que los resultados encontrados para éste experimento, los factores de instalaciones y ambientales pudieron influir grandemente, además de que en algunas ocasiones se presentó el problema de no tener alimento pelletizado para la alimentación de los mismos.

## CONCLUSIONES.

Por los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:  
En ganancia de peso hubo diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.01$ ) en los tratamientos 1 y 4 que presentaron una mayor respuesta con respecto al tratamiento 5 (control), la mayor ganancia la obtuvo el tratamiento 4 (27.12 g/animal/día) por lo que el nivel de sorbitol (2.5 ml/ litro de agua) en la dieta, empleado en éste experimento es recomendable para mejorar la ganancia de peso en conejos destetados.

En cuanto a conversión y eficiencia alimenticia, el mejor resultado se obtuvo en el tratamiento 4, por lo que la dosis de 2.5 ml de sorbitol por litro de agua resultó en este trabajo ser la más efectiva para disminuir significativamente la conversión alimenticia en 26.99 % y mejorar la eficiencia alimenticia en 36.68 %.

En el análisis de costos se observó que la dosis empleada de 2.5 ml de sorbitol por litro de agua por día presentó la mayor utilidad por kilogramo de carne producida, con 18.49 % más que lo reportado por el grupo control.

En virtud de que la mejor respuesta de la inclusión de sorbitol en la dieta de conejos destetados se obtuvo en el nivel más alto, se sugiere la realización de otros experimentos en los cuales se incluyan niveles superiores de sorbitol a fin de determinar si es ésta la dosis en la cual se obtienen los mejores resultados.



## LITERATURA CITADA

1. Arrington, L.R., Platt, J.K. and Franke, D.E.: Fat utilization by rabbits. J. Anim. Sci., 38:76 - 80 (1974)
2. Bauchart, D.: Evolution avec l'âge de la cholestérolémie et de la triglycéridémie postprandiales chez le veau pré-ruminant; influence de l'ingestion de sorbitol. Reprod. Nutr. Develop., 23: 81-92, (1983)
3. Cheeke, P.R.: Rabbit nutrition and feeding: Recent advances and future perspectives. J. Applied Rabbit Res. 7: 31 - 37 (1984).
4. De Blas, B.C.: Alimentación del conejo. Ed. MundiPrensa, Madrid 1984.
5. Dehalle, Ch.: Equilibre entre les apports azotes et energetiques dans l'alimentation du lapin en croissance. Ann Zootech., 30: 197 - 208 (1981).
6. Doxey, D.L.: Patología Clínica y procedimientos de diagnóstico en veterinaria. Manual Moderno, Mexico, D.F. 1987.
7. Durand, D., Bauchart, D. and Levaivre, J.: In vivo hepatic balance of lipids and glucose in the calf; Effect of sorbitol intake. Can. J. Anim. Sci., 64: 238 - 239, (1984).
8. Evans, E.: An analysis of digestible energy utilization by growing rabbits. J. Applied Rabbit Res., 5: 84 - 91 (1982).
9. Fekete, S. and Gippert, T.: Effect and crude fiber on protein utilization by rabbits. J. Applied Rabbit Res., 8: 31 - 34 (1985).
10. Fekete, S.: Rabbit feeds and feeding with special regard to tropical conditions. J. Applied Rabbit Res., 8: 157 - 171 (1985).
11. García, M.E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen para adaptarlo a las condiciones particulares de la Republica Mexicana. Larin. México, D.F., 1980.
12. Gastineau, I. et Demazure, G.: La luzerne deshydratée l'aliment lapin. Cuniculture, 14: 166 - 168 (1987).

13. Grobner, M.A.: Utilization of low and high energy diets by dwarf (Netherland Dwarf), intermediate (Mini lop, New Zealand White) and gigant (Flemish Grant) breeds of rabbits. J. Applied Rabbit Res., 8: 12 - 13 (1985).
14. Kolb, F. E., Brenner, K. V, Lachmann, G., Korber, R. and Kouider, S.: Variation of glucose, fructose, sorbitol and electrolyte levels following intravenous or intraperitoneal application of sorbitol electrolyte solution to cattle and sheep. Archiv. For Experimentelle Veterinarmedizin, 30: 93 - 107 (1976).
15. Lebas, F.: Le lapin de chair ses besoins nutritionnels et son alimentation pratique. Ed. Revue el Completee, 1979.
16. Lehninger.: Bioquímica, Ed. Omega, Barcelona, España, 1988.
17. Nicholas, H.B. and Leslie, E.M.: Veterinary pharmacology and Therapeutics. 6a. ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa, (1988).
18. Niwa, H., Yamano, T., Sugano, T. and Harris, R.A.: Hormonal effect and the control of gluconeogenesis from sorbitol, xylitol and glicerol in perfused chicken liver. Comparative Biochemistry and Physiology, 85: 739 - 745, (1986).
19. Pote, L.M., Cheeke, P.R. and Patton, N.M.: Utilization of diets high in alfalfa meat by wanling rabbits. J. Applied Rabbit Res., 3: 5 - 10 (1980).
20. Sanz, S.R., Fonolla, J. y Escandon, V.: Capacidad digestiva de los animales herbívoros, estudio comparativo en corderos y conejos. Arch de Zoot., 35: 155 - 172 (1986).
21. Sanz, S.R., Fonolla, J. y Escandon, V.: Relaciones existentes entre energía, nitrógeno y materia seca de la orina, estudio comparativo en corderos y conejos. Arch de Zoot., 36: 37 - 43 (1987).
22. Shimada, A.S.: Fundamentos de nutrición animal. comparativa. Sis. de Educ. Continua en Prod. Animal en México., México, D.F. (1983).
23. Shlolaut, W.: Nutritional need and feeding of german angora rabbits. J. Applied Rabbit Res., 8: 111 - 121 (1985).
24. Snedecor, G.W. and Cochran, W.G.: Statistical methods. The Iowa State Collage Press. Ames Iowa, 1980.

25. Steel, R.G. and Torrie, J.H.: Principles and procedures of statistics, 2th ed, Ed. McGraw - Hill, Tokio, Japan 1980.
26. The Merck index.: Encyclopedia of chemical drugs biologicals, 10 Th Ed., ed. Merck and Co. Inc., 1983.
27. Thived, P., Debarre, M., Lefaiivre, J. and Toullec, R.: Influence of sorbitol on biliary secretion in the preruminant calf. Can. J. Anim. Sci., 64: 102 - 103, (1984)

**CUADRO 1**  
**EFFECTO DE LA INCLUSION DE SORBITOL SOBRE LA GANANCIA DE PESO EN CONEJOS DESTETADOS (MACHOS Y HEMBRAS)**  
**DURANTE 60 DIAS DE EXPERIMENTACION**

Tx	N	PI (g)		PF (g)		GTP (g)		GDP (g)	
		$\bar{x}$	$\pm$	$\bar{x}$	$\pm$	$\bar{x}$	$\pm$	$\bar{x}$	$\pm$
1	M 12	725	26.11	2118.18	183.402	1395.45	165.01	23.258	2.75 b
	H 12	725	26.11	2066.67	205.971	1341.67	191.68	22.361	3.195
	*T 24	725	25.54	2091.30	192.857	1367.39	177.49	22.789	2.958
2	M 12	825	26.11	2054.17	155.882	1229.17	140.55	20.833	2.108 a
	H 12	825	26.11	2000.00	141.421	1175.00	119.66	19.583	1.994
	*T 24	825	25.54	2027.08	148.162	1202.08	130.62	20.181	2.102
3	M 12	825	26.11	2120.83	279.169	1295.83	278.35	21.597	4.639 a
	H 12	825	26.11	2050.00	205.603	1225.00	185.25	20.416	3.087
	*T 24	825	25.54	2085.42	242.487	1260.42	234.05	21.007	3.901
4	M 12	725	26.11	2430.00	133.749	1700.00	131.23	28.333	2.187 bc
	H 12	725	26.11	2287.50	120.839	1566.67	102.99	26.111	1.716
	*T 24	725	25.54	2352.27	143.492	1627.27	132.49	27.121	2.208
5 (Control)	M 12	825	26.11	2120.83	89.082	1295.83	68.95	21.597	1.149 a
	H 12	825	26.11	1966.67	205.971	1141.67	191.68	19.028	3.195
	*T 24	825	25.54	2043.75	174.027	1218.75	161.39	20.312	2.689

PI = Peso Inicial  
 PF = Peso Final  
 GTP = Ganancia Total de Peso  
 GDP = Ganancia Diaria de Peso  
 \*T = Suma Total Promedio de Datos de Machos y Hembras  
 a,b,c - Diferente suscripcion en la columna, es estadísticamente significativo (P < 0.01)

CUADRO 2						
EFECTO DE LA INCLUSION DE SORBITOL SOBRE LA CONVERSION ALIMENTICIA Y EFICIENCIA ALIMENTICIA EN CONEJOS DESTETADOS (MACHOS Y HEMBRAS) DURANTE 60 DIAS DE EXPERIMENTACION						
Tx	N	$\bar{x}$	CAT (g)	$\pm$	C.A.	E.A.
1	M 12	5556.01	223.32	3.98	0.25	
	H 12	5576.01	376.69	4.15	0.24	
	* T 24	5566.01	300.01	4.07	0.245	
2	M 12	5483.03	372.25	4.46	0.22	
	H 12	5563.01	239.36	4.73	0.21	
	* T 24	5523.02	305.81	4.59	0.217	
3	M 12	5551.03	370.78	4.28	0.23	
	H 12	5492.68	202.61	4.48	0.22	
	* T 24	5521.86	286.70	4.38	0.228	
4	M 12	5579.68	358.35	3.28	0.305	
	H 12	5173.61	159.05	3.32	0.3008	
	* T 24	5376.64	258.70	3.30	0.3026	
5 (Control)	M 12	5496.51	411.65	4.24	0.24	
	H 12	5511.83	258.67	4.82	0.207	
	* T 24	5504.17	335.16	4.52	0.2214	

CAT = Consumo de Alimento Total

CA = Conversión Alimenticia

EA = Eficiencia Alimenticia

\*T = Suma Total Promedio de Datos de Machos y Hembras

**CUADRO 3**  
**ANALISIS DE COSTOS POR EL USO DE SORBITOL Y UTILIDAD OBTENIDA POR Kg. DE CARNE PRODUCIDA**  
**EN CONEJOS DESTETADOS**

Tx	C.T.A (kg)	C.A.*	K.A.%	G.T.P. (Kg)	C.A.C. (Kg)	P.A.* a	C.C./Kg**	U.N	U %
1	5.57	4,059	+ 5.43	1.367	4.07	\$ 728.75	2,966.01	3,533.99	+ 5.93
2	5.52	4,102	+ 6.55	1.202	4.59	\$ 743.13	3,410.97	3,089.03	- 7.40
3	5.52	4,181	+ 8.60	1.260	4.38	\$ 757.50	3,317.85	3,182.15	- 4.65
4	5.38	4,153	+ 7.87	1.627	3.30	\$ 771.88	2,547.20	3,952.80	+ 18.49
5 (Control)	5.50	3,850	-	1.219	4.52	\$ 700.00	3,164.00	3,336.00	-

\* Precio del Alimento Balanceado \$ 700/Kg (Enero 1991)

\*\* Precio de 1kg de Carne en Pie para Abasto \$ 6500 (Enero 1991)

a Precio de 1ml de Sorbitol (Producto Comercial) \$ 28.75 (Enero 1991)

CTA = Consumo Total de Alimento

CA = Costo por Concepto de Alimentación incluyendo el Precio del Aditivo

KA = Costo de Alimentación Expresado en %

GTP = Ganancia Total de Peso

CAC = Consumo de Alimento por Kg de Carne Producida

PA = Precio por Kg de Alimento Incluyendo el Aditivo

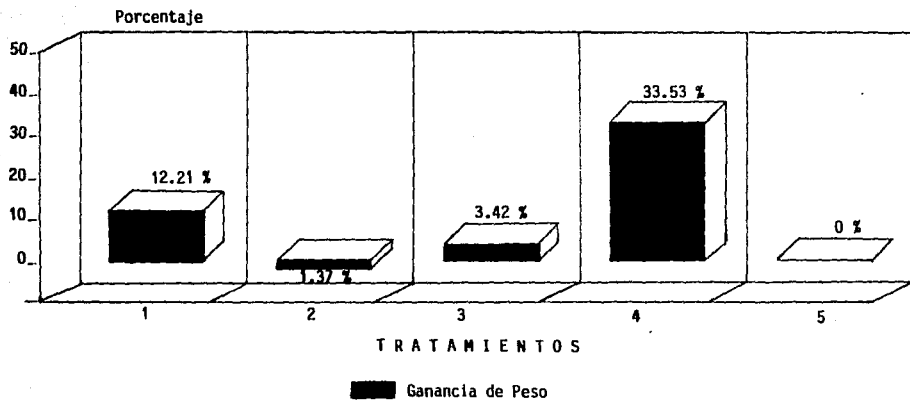
CC = Costo por Kg de Carne Producida

UN = Utilidad Neta por Kg de Carne Producida

U = Utilidad por Kg de Carne Producida Expresada en porcentaje

GRAFICA 1

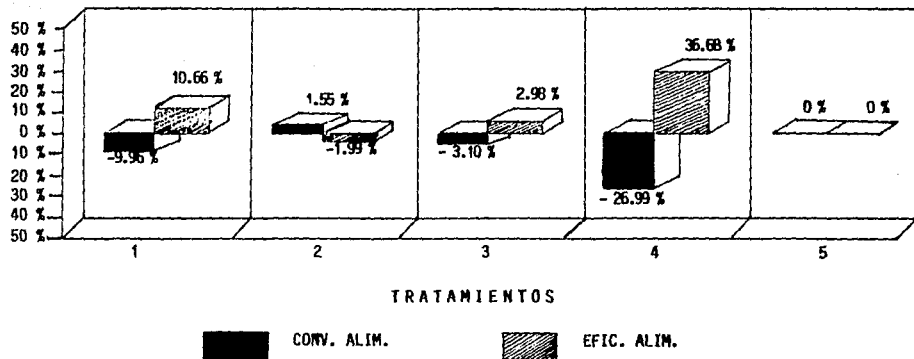
EFFECTO DEL SORBITOL EN LA DIETA DE CONEJOS DESTETADOS  
SOBRE GANANCIA DE PESO



Los números negativos indican que los valores son menores al grupo control.

GRAFICA 2

EFFECTO DEL SORBITOL EN LA DIETA DE CONEJOS DESTETADOS  
 SOBRE CONVERSION Y EFICIENCIA ALIMENTICIA

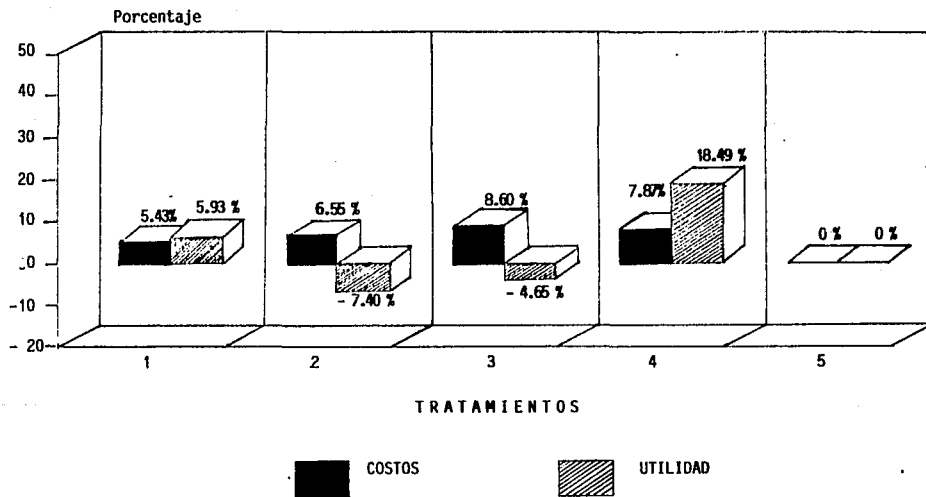


Los números negativos indican que los valores son menores al grupo control.



GRAFICA 3

COSTOS DE ALIMENTACION Y  
UTILIDAD/Kg DE CARNE PRODUCIDA  
EN DIETAS CON SORBITOL EN CONEJOS DESTETADOS



Los números negativos indican que los valores son menores al grupo control.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA