

42



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EVALUACION DE ALGUNOS PARAMETROS PRODUCTIVOS POR EFECTO DEL SORBITOL COMO ADITIVO EN EL AGUA DE BEBIDA EN CONEJOS DESTETADOS.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

ROGELIO LOPEZ MARTINEZ

ASESORES: ALFREDO KURTT SPROSS SUAREZ PEDRO OCHOA GALVAN MARIA BEATRIZ MENDOZA ARIAS TEODOMIRO ROMERO ANDRADE





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 esta 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.

**EVALUACION DE ALGUNOS PARAMETROS PRODUCTIVOS  
POR EFECTO DEL SORBITOL COMO ADITIVO  
EN EL AGUA DE BEBIDA EN CONEJOS DESTETADOS.**

Tesis presentada ante la  
División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

De la

Universidad Nacional Autónoma de México  
Para la obtención del título de  
Médico Veterinario Zootecnista

por

*Rogelio López Martínez*  
Asesores:  
Alfredo Kurt Spross Suarez  
Pedro Ochoa Galvan  
*Maria Beatriz Mendoza Anas*  
Teodomiro Romero Andrade

México, D F., 2001

## DEDICATORIAS

La gran victoria que hoy parece fácil es el resultado de una serie de pequeñas victorias  
que pasaron desapercibidas

Paulo Coelho

Esta victoria es el resultado de un gran amor a la vida, vida que me regalo Dios dejándome en manos de una gran mujer, Rogelia Martínez , y de un excelente hombre, Severo López, a los que le debo mi educación moral, social y escolar, solo soy lo que ellos forjaron

El triunfo de hoy es compartido con mi hermano Carmelo López, un orgullo y ejemplo a seguir.

A mi Familia. López Martínez (Lobo Mártir). Ninfa, Sergio, Maribel, Irma, Willibaldo, Carmelo, Estela y Norma, fieles espejos del dicho " La educación se mama".

A mis sobrinos: que en sus ojos reflejan la alegría , despreocupación y esperanza que en muchas ocasiones olvido y ellos me la hacen recordar

A los perros de mi camada: Alejandro A., Fernando D. , Roberto S. , Adriana B., Angélica , Julio G , Daniel C., Gerardo y Miguel, con quien inicie la carrera y corrimos juntos apoyándonos, no para ver quien ganaba, sino para llegar a la meta.

A Lidia Morga Cid. Por compartir mis sueños.

## AGRADECIMIENTO

A dios por la vida misma

A Rogelia Martínez Martínez, por su paciencia eterna , amor infinito, por ser gigante inabitable y vientre aun adolorido, que aun con mis defectos no deja de quererme Gracias por hacerme saber que las cosas fáciles no fueron hechas para mí.

Severo López Ríos, Hoy sabe que la educación tan ruda en su momento y el dolor que dejo con su emigración a los E.U.A. , no fueron en vano, ese dolor parieron las ganas de mejorarme, por forjarme con la mentalidad de un triunfador.

Carmelo López, Hermano que nunca ha retirado su mano de amigo y hombre, por que si tuvo un sueño sin realizar hoy lo comparto con el, por que tenga un motivo mas de que sentirse orgulloso de su familia, "el triunfo es nuestro"

Familia López Martínez (Lobo Mártir), (Rogelia , Severo, Ninfa, Sergio, Marbel, Irma, Willibaldo, Carmelo Estela y Norma). Que con sus defectos y virtudes me dieron ejemplos a seguir y con su compañía me dieron la oportunidad de distinguir el bien del mal así como dejarme tomar mis propias decisiones, cometer mis errores y solucionarlos.

A los que formamos los cinco locos: Armando Puente, Gustavo Patiño, Mario Martínez y Carmelo López.

A mi camada: Alejandro A., Fernando D. , Roberto S , Adriana B , Angélica , Julio G., Daniel C., Gerardo y Miguel , por compartir tantas risas, sueños, locuras, corajes desvelos y hacer que esta carrera, en su compañía, se viera como lo que es : "una carrera de resistencia no de velocidad"

A Lidia Morga Cid (Pequeña) mi mejor amiga, confidente, sabedora de mis triunfos y fracasos, complemento de mis sueños, que ha sabido darme el cariño que un padre, amigo o hermano no puede dar. Por intentar comprenderme como Loco y como un Solitario.

¡ Porque Después de todo !, ¿ que mas puede saciar la sed de un loco que no lo sea  
su misma sangre ?

K. Gibran

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
HIPOTESIS .....	8
OBJETIVO .....	8
MATERIAL Y METODOS.....	9
RESULTADOS.....	13
DISCUSION .....	15
LITERATURA CITADA .....	19
CUADROS.....	21
FIGURAS.....	27

## RESUMEN

LÓPEZ MARTÍNEZ ROGELIO. Evaluación de algunos parámetros productivos por efecto del sorbitol como aditivo en el agua de bebida de conejos destetados (Asesores MVZ. Alfredo Kurtt Spross Suarez MVZ. Pedro Ochoa Galvan MVZ. María Beatriz Mendoza Arias MVZ. Teodomiro Romero Andrade).

Se sometieron 112 conejos Nueva Zelanda blanco, 43 hembras y 69 machos, de 40 días de edad y un peso promedio de 842 +/- 140 g, con la misma dieta (Purina N.), en 4 grupos (1 o control, 2, 3 y 4), con dosis de 0.0, 1.5, 2.5, 3.5 ml de sorbitol por litro de agua de bebida respectivamente, para evaluar su efecto sobre la ganancia de peso, consumo de alimento, consumo de agua, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y su evaluación económica, con un periodo de engorda de 30 días. Para la ganancia de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y consumo de alimento estadísticamente no se encontró diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), indicando que el sorbitol no tuvo un efecto importante para estas variables en estudio, pero en el tratamiento 2 disminuyó el consumo de agua en un 23.76%, mostrando una diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ) con los tratamientos 1 y 4, sin tener diferencia con el tratamiento 3. Hubo una mayor utilidad económica para el tratamiento 4 en un 5.070% más que el tratamiento 1 teniendo los tratamientos 2 y 3 utilidades negativas.

## INTRODUCCION.

En los países desarrollados las poblaciones se estabilizan, mientras que en los países subdesarrollados se incrementan duplicándose como mínimo, antes de estabilizarse. Para disminuir el hambre la mayor parte de la población mundial se alimenta a base de productos de pequeñas explotaciones (5), Pero tal producción deberá decaer. Dicha producción procederá de explotaciones cada vez más pequeñas, determinando que cada vez mas personas se encuentren relacionadas con la producción de alimentos, entrando en una competencia entre el humano y los animales, por alimento, espacio y agua(5)

México no escapa de este problema por lo que la alimentación es un factor de considerable importancia, debido al alto incremento poblacional, la cunicultura presenta un porvenir ventajoso, debido al potencial en el aporte de carne que se daría. En México la cunicultura se halla diseminada y dispersa en pequeñas explotaciones con un bajo numero de vientres y los conejos presentan una serie de características que sugieren que pueden realizar una función importante en el proceso de desarrollo de la nutrición, especialmente en los países no desarrollados(5).

El conejo reúne las facilidades de mantenimiento y alojamiento que se requieren, ya que son fáciles de reproducir. Su alimento no compite con los utilizados por el hombre(5) y se pueden en sistemas de traspatio ó en producción intensiva.

La necesidad de mejorar las condiciones de alimentación humana en la cantidad y calidad requeridas, hacen necesario buscar alternativas para la producción de alimentos de buena calidad. Esta razón motiva a mejorar los sistemas de producción cunicola ya existentes buscando una mejora en la productividad considerando las condiciones de alimentación.

La ventaja del conejo como productor de carne es que se obtiene un producto de excelente calidad en ciclos cortos, su alta prolificidad ayuda a mantener una población constante sin necesidad de mucho espacio y alimento (17) El ritmo de crecimiento es superior al de los pollos de engorda y el tiempo necesario para

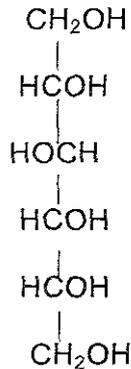
alcanzar el peso de sacrificio es menor que para otros animales (ganado vacuno, ovino y caprino) (5) Su dieta es variada muestra adaptabilidad a diferentes alimentos(5), no compite con las materias primas utilizadas por el hombre (5,6) y pueden mejorar sus parámetros productivos con la añadidura de aditivos en la dieta (6)

Entre los aditivos más utilizados se encuentran las grasas, carbohidratos y sus derivados, los cuales pueden ser utilizados en todas las etapas pero con mayor énfasis en la gestación y lactación. La energía proporcionada no debe de situarse por debajo de 2,350 Kcal/Kg de Peso Vivo (PV) durante la lactación (5) Una manera de obtener esta energía es a partir de sustancias glucogénicas (18). La acción positiva de la incorporación de aditivos al alimento para diversas especies domésticas se debe a su influencia sobre la flora intestinal, al modificarla, se regula la absorción de nutrimentos y el equilibrio microbiano (5). Los trabajos publicados sobre la influencia de aditivos en conejos de líneas no comerciales, refieren una ganancia inferior a 30 g/día e índices de conversión de 5.0, (5,6)

Los aditivos, son sustancias que agregadas al alimento, sin ser nutrimentos específicamente, tienen efectos de prevención de patologías clínicas (enteritis hemorrágica del conejo) o subclínicas (diarreas), mejoran los parámetros productivos (8,19) y modifican la absorción de nutrientes (6). En general, en el grupo de los aditivos, se consideran a los antibióticos, anticoccidiano, furanos, hormonas (progestagenos específicamente, como el Acetato de Melengestrol, MGA-100 (20), modificadores del pH y de la microflora microbiana, saborizantes y otros estimulantes del crecimiento (6,17,9) Las sustancias glucogénicas incluyen a las hexosas, aminoácidos gluconeogénicos, así como algunos alcoholes por ejemplo, glicerol, sorbitol y el inositol (26).

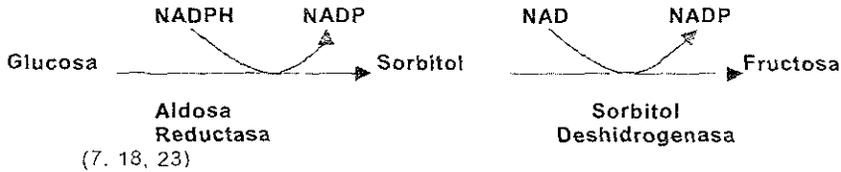
El sorbitol se encuentra en los frutos de muchas plantas, especialmente las de la familia Rosaceae (4) (manzanas, chabacanos, ciruela, melocotón, peras y cerezas así como sus jugos, (12). Forma parte de la síntesis del glicerol (7). En los

monosacáridos se pueden reducir químicamente (con Hidrogeno, Na o BH<sub>4</sub>) o con enzimas dando lugar a los alcoholes de azúcar (alcoholes azúcar o polialcoholes) Así la D-glucosa cuando se reduce produce sorbitol (4). Un gramo de sorbitol produce 3.994 calorías que son comparables con 3.940 calorías de un gramo de azúcar de caña (23) Presenta un gran carácter lipofílico, por lo que favorece la formación de emulsiones de agua en aceite No es tóxico, ni irritante (15). Es un azúcar alcohol hexahídrico de una cadena lineal ( C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>O<sub>6</sub>). Es derivado de la glucosa, de forma pura es un polvo blanco, cristalino, inodoro, de sabor agradable dulce y refrescante, es menos dulce que el azúcar, muy soluble en agua, pero no en alcohol etílico, ácido acético, fenol y acetamida (15,22) Es producido en forma comercial por hidrogenación o bien por reducción electrolítica de la glucosa, queda en una solución acuosa (1) y su fórmula desarrollada es la siguiente:



(4, 7, 13, 15, 23)

De igual forma la hidrogenación de la función carbonilo de las aldosas y cetosas las reduce en grupos alcoholes. Cada aldosa origina el alcohol correspondiente por reducción mientras que las cetosas generan dos alcoholes. La glucosa origina por reducción al sorbitol y la fructosa produce al sorbitol y al manitol (13). La glucosa es reducida por el NADPH a sorbitol, catalizado por la aldosa reductasa, y el sorbitol es oxidado a fructosa en presencia de NAD y de la sorbitol deshidrogenasa (DHS) (7, 18, 23).



La DHS es una enzima que se encuentra en pequeñas cantidades en riñón, intestino delgado, músculo estriado esquelético, eritrocitos y cerebro, pero se considera específica del hígado(7, 13)

Cuando el sorbitol se administra en animales en ayunas por vía intravenosa da lugar a un aumento en la cantidad de glucógeno hepático y fructosa sanguínea (2,27). Entre sus funciones presenta acción osmoreguladora, protege a órganos como el riñón y ojo del incremento de la presión interna (13,18) Es empleado como colecistoquinético (que aumenta la secreción biliar) y edulcorante para diabéticos (14, 13, 18).

Para considerar al sorbitol como un aditivo se debe de tomar en cuenta que se encuentra dentro del grupo de los energéticos (15) Además es importante conservar una relación entre la energía que aporta en la dieta y la fibra (10% de fibra bruta indigerible como mínimo)(6), ya que un exceso de energía provoca alteraciones digestivas, principalmente diarreas(6). Los alimentos con raciones bajas en energía, durante las primeras etapas de desarrollo del animal, propician la mayoría de los problemas nutricionales que se caracterizan por crecimiento retardado(6). Otro punto a considerar son las características fisiológicas del aparato digestivo que posee, las cuales son propias y lo que le hace diferente a los demás herbívoros por presentar la cecotrofia (6) que le brinda beneficios como,

- Permite una mejor utilización de la materia seca y de las proteínas(5).
- Aporta del 5 al 18% de la materia seca ingerida durante el día(5).
- Aporta del 15 al 30% de la Energía Metabolizable requerida(5)
- Aporta vitaminas del complejo B y vitamina K(5).

La adición del sorbitol en el agua de bebida para conejos ha demostrado que puede generar beneficios sobre los parámetros productivos, comprobado por Mendoza (17), que obtuvo una mejor conversión alimenticia con 3.29 g de alimento por cada gramo de aumento de peso con una dosis de sorbitol de 2.5 ml/l de agua de bebida, redujo la conversión alimenticia en 26.99% con la misma dosis en comparación con su lote testigo (0 ml de sorbitol por litro). Con relación al sexo encontró una diferencia significativa resultando ser más pesados los machos en un 3.7% que las hembras(17), esto se presenta en todas las especies productivas y no se considera relevante. Sánchez (21), demostró en conejas en lactación, que no hay un efecto significativo en la producción de leche, conversión y eficiencia alimenticia, pero a dosis de 2 ml de sorbitol por litro de agua, incrementa el tamaño de la camada al destete (1.4 gazapos) y esta no fue afectada en su comportamiento en cuanto al consumo de leche pero, a dosis de 1 ml de sorbitol por litro de agua, genera mayor ganancia de peso en el gazapo con 14 17 g al día (21) Asimismo encontró la mayor utilidad en un lote adicionado con 2 ml de sorbitol por litro de agua, con respecto a su testigo (0 ml de sorbitol), dando una utilidad positiva de 18.08% en conejas en lactación (21). En conejos al destete se incrementó la utilidad por Kg de carne producida en un 18.49% en dosis 2.5 ml de sorbitol por litro de agua (17), Vasquez (25) encontró que en dosis de 3 ml de sorbitol por litro de agua de bebida en conejas de recría mejoró la ganancia de peso en 52.38% y la conversión alimenticia -48.29% y una eficiencia alimentaria positiva del 93 15% con respecto a su testigo (25)

## **JUSTIFICACION.**

En México la nutrición es un factor de gran importancia, debido al alto incremento de la población, la cunicultura tiene un buen porvenir, debido al potencial en el aporte de carne que se proporcionaría (26). En este país la cunicultura aun se considera como artesanal ya que se halla dispersa en pequeñas explotaciones con un bajo número de vientres. Las personas dedicadas a la producción de traspatio en general no están agremiadas, por lo que no se pueden

censar completamente y puede determinar el verdadero número de conejos y el consumo per cápita. Por ejemplo, para 1987 en México, el consumo per cápita de carne de conejo era de 0.062 Kg comparado con Francia que era de 6.123 Kg (12). Los conejos presentan una serie de características que sugieren que pueden realizar una función importante en el proceso de desarrollo de la nutrición, especialmente en los países no desarrollados o en vías de desarrollo, como lo es México (5).

Los conejos pueden mantenerse con alimentos que no compiten con los consumidos por el hombre (5) y dadas las circunstancias pecuarias actuales las alternativas que demandan son; que las especies animales reproducidas lo hagan en espacios mínimos, en el menor tiempo posible, al costo mas bajo y obteniendo el mayor rendimiento posible a través de la optimización de los productos y subproductos generados(16) y consumidos.

A pesar de que el conejo es un animal herbívoro, en la producción intensiva la dieta esta sustentada en el suministro de alimento balanceado industrializado ("pelletizado")(27). esto toma importancia si se considera que el costo de producción es de 45 al 55% del costo total(3). Basado en lo encontrado por Mendoza(17), Sánchez(21) y Vasquez(25), por lo que se consideró necesario actualizar la información y probar otra dosis de sorbitol para conejos destetados, en una engorda de 30 días, con el fin de observar su comportamiento y considerarlo como otra opción en la nutrición del conejo y/o mejorar los parámetros productivos, disminuyendo a su vez los costos por alimentación de los mismos.

## **HIPOTESIS.**

El uso del sorbitol en el agua de bebida de conejos destetados aumenta la ganancia de peso, modifica el consumo de alimento, consumo de agua, conversión y eficiencia alimenticia.

## **OBJETIVO.**

Evaluar el efecto de la adición del sorbitol a diferentes dosis en el agua de bebida de conejos destetados sobre la ganancia de peso, consumo de alimento, consumo de agua, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y evaluar los aspectos económicos, en una engorda de 30 días.

## **HIPOTESIS.**

El uso del sorbitol en el agua de bebida de conejos destetados aumenta la ganancia de peso, modifica el consumo de alimento, consumo de agua, conversión y eficiencia alimenticia.

## **OBJETIVO.**

Evaluar el efecto de la adición del sorbitol a diferentes dosis en el agua de bebida de conejos destetados sobre la ganancia de peso, consumo de alimento, consumo de agua, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y evaluar los aspectos económicos, en una engorda de 30 días.

## MATERIAL Y METODOS.

### Ubicación.

El experimento se realizó en la Unidad de Producción Cunicola del área de Agronomía de la Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 de la carretera México – Texcoco en Chapingo estado de México, ubicada a los 19° 20' de latitud norte y 96° 53' de longitud oeste, a una altitud de 2,250 metros sobre el nivel del mar. Con un clima templado subhúmedo C(Wo) (w)b (r)g Una precipitación media anual de 644.8 mm Y una temperatura media anual de 15°C (García 1980) (10).

### Nave.

La nave presenta una orientación noreste suroeste con un clima semi-controlado por cortinas El piso presenta fosas superficiales con cama de aserrín Las jaulas para el experimento están localizadas en la misma nave (9 X 35 m) y misma fila (la segunda de 4), del mismo costado separadas de otra fila por un pasillo de 1 metro de ancho, los muros son de ladrillo (80 cm) y 2 metros de malla gallinera (2 m), con un techo de lamina galvanizada

### Material.

Se inició con 112 conejos para abasto, destetados a los 40 días de edad de la raza Nueva Zelanda variedad blanco con un peso promedio de  $842 \pm 140$  g Se mantuvieron en jaulas tipo Europea ( 60 x 90 x 40 cm) con una capacidad para 7 conejos por jaula, con comedero de tolva y bebedero semiautomático (botella invertida).

### Diseño De Tratamientos (TX).

Se formaron 4 tratamientos, con 4 repeticiones. Cada tratamiento con 28 conejos distribuidos aleatoriamente en 4 jaulas de 7 conejos cada uno Se finalizó el experimento con 96 conejos, debido al deceso de 16 conejos por diarreas, quedando 23 conejos para el tratamiento 1, 24 para el tratamiento 2, 23 para el tratamiento 3 y 26 para el tratamiento 4. para

cada animal eliminado se ajustaron los consumos de agua y alimento en base a los pesos que se realizaron como controles

Los tratamientos quedaron de la siguiente manera;

- TX 1.- Grupo control 0.0 ml de sorbitol.
- TX 2.- 1.5 ml de sorbitol por litro de agua de bebida.
- TX 3 - 2.5 ml de sorbitol por litro de agua de bebida
- TX 4 - 3.5 ml de sorbitol por litro de agua de bebida.

### **Método.**

El sorbitol se proporcionó diariamente en el agua de bebida a razón de 2100 mililitros de agua por jaula, durante el periodo de engorda del conejo, (30 días que incluyen un periodo de adaptación de 4 días). Se les proporcionó alimento comercial para engorda (Purina N MR) a razón de 1.5 Kg por jaula, el pesado se realizó con bascula electrónica PCR. 93 Tor-rey y la medición del agua con matraz Erlen Meyer y buretra graduada, con recambio total de alimento y agua. Se evaluó lo ofrecido con lo rechazado y el desperdicio diario. Se efectuaron controles de peso (con bascula electrónica PCR. 93 Tor-rey) cada 7 días de todos los animales antes de proporcionar alimento. Se consideró como peso inicial el peso al cuarto día (periodo de adaptación) y el peso final al día 30 de la engorda.

### **Diseño Experimental.**

Las variables en estudio fueron: Ganancia de Peso (GP.), Conversión Alimenticia (CA), Eficiencia Alimenticia (EA), Consumo de Agua (CONAG) y Consumo de Alimento (CONAL) La jaula fué la unidad experimental para cada variable

Las variables se determinaron de la siguiente manera

#### **Ganancia de Peso (GP):**

GP = peso final - peso inicial

**Conversión Alimenticia (CA):**

$$*CA = \frac{\text{Consumo de Alimento.}}{\text{Ganancia de Peso}}$$

**Eficiencia Alimenticia (EA):**

$$*EA = \frac{\text{Ganancia de Peso.}}{\text{Consumo de Alimento.}}$$

\*Expresado en kilogramos

**Consumo de Agua (CONAG):**

$$\text{CONAG.} = \text{Agua Ofrecida} - (\text{Agua Rechazada} + \text{Desperdicios})$$

**Consumo de Alimento (CONAL):**

$$\text{CONAL} = \text{Alimento Ofrecido} - (\text{Alimento Rechazado} + \text{Desperdicios})$$

**Análisis estadístico.**

Para éste se utilizó el paquete estadístico SAS Con el procedimiento GLM para un análisis de varianza con balanceado con igual número de observaciones por tratamiento en un diseño completamente al azar. La diferencia entre medias fueron comparadas por las pruebas de Tukey con un alfa de 0 05 (24).

Los resultados de CA, EA, CONAG y CONAL se analizaron bajo el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = M + T_i + E_{ij}$$

Y Para el análisis de GP, en el modelo se incluyó además la covariable de peso inicial, quedando bajo el siguiente modelo:

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

En donde:

- $Y_{ij}$  = observación de la variable de respuesta del  $j$  esimo conejo en el  $i$  esimo tratamiento
- $M$  = Media General
- $T_i$  = Efecto del  $i$  esimo Tratamiento
- $b$  = coeficiente de regresión parcial.
- $X_{ij}$  = peso inicial.
- $E_{ij}$  = Error experimental.
- $\bar{X}$  = promedio de peso inicial.

**Análisis Económico.**

Para el costo de 1 Kg de conejo producido, se consideró el costo de alimentación con y sin sorbitol. El precio del animal en pié en el mercado fue de \$ 20 00\*\* el Kg en peso vivo, mientras el del sorbitol fue de \$19.90\*\* el kg. (Presentación líquida de Químicos ALQUIMIA), el costo del alimento fue de \$ 95 00\*\* el bulto de 40 Kg. (\$2 38 por Kg.) (\*\*precios al 21 de Agosto del 2000).

## RESULTADOS.

Para la obtención de los resultados se tomaron en cuenta solo a los animales con los que se contó al final del experimento. Los resultados para las variables evaluadas indican lo siguiente:

### **Ganancia De Peso (GP).**

El modelo que se utilizó incluyó los efectos de tratamiento; sin embargo, en el experimento no se encontró diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ) (CUADRO 6) para la Ganancia de Peso y Ganancia Diaria de Peso entre los tratamientos. De igual forma se aplicó el mismo modelo al peso inicial y el peso final sin tener diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos (CUADRO 1, FIGURAS 1, 2 y 3).

### **Conversión Alimenticia (CA).**

Para este experimento no se encontró diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos para la Conversión Alimenticia (CUADRO 6). El modelo que se utilizó incluyó los efectos de tratamiento (CUADRO 2, FIGURA 4).

### **Eficiencia Alimenticia (EA).**

No se encontró diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos en la Eficiencia Alimenticia (CUADRO 6), para este experimento. El modelo que se utilizó incluyó los efectos de tratamiento (CUADRO 2, FIGURA 5).

### **Consumo De Alimento (CONAL).**

Los tratamientos suplementados con sorbitol en el agua de bebida a dosis de 1.5 y 2.5 ml de sorbitol por litro de agua de bebida, incrementaron el Consumo de Alimento, con respecto al TX1 (control) pero sin diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) (CUADROS 2, 3, 4 y 6 FIGURA 6).

### **Consumo De Agua (CONAG)**

El tratamiento 2 consumió 5.604 lts promedio  $S= 1\ 006$ , disminuyendo su consumo de agua en un 23.76% en comparación del tratamiento 1, demostró una diferencia estadística significativa ( $P < 0.05$ ) (CUADRO 6) con los tratamientos 1 y 4. El tratamiento 1 bebió 7.351 litros en promedio  $S = 0.737$ , y el 4 bebió 6.978 litros en promedio  $S= 0\ 646$ . No mostró diferencia estadística significativa con el tratamiento 3 que consumió 6.724 litros  $S = 0\ 234$ , este, no mostró diferencias con los tratamientos 1 y 4(CUADROS 3, 4 FIGURA 7).

### **Costos De Alimentación.**

En relación al aspecto económico, la mayor utilidad bruta fué obtenida por el tratamiento 4 en un 5.070 % más, tomando como referencia al tratamiento 1 , siendo negativas en un 19.578% para el tratamiento 2 y del 6.471% para el tratamiento 2 (CUADRO 5)

## DISCUSION.

Para la ganancia de peso no se encontró diferencia estadística significativa entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), a pesar de la mejor respuesta aparente del tratamiento (TX) 4, que presentó una ganancia de peso (GP) de 0.953 Kg promedio comparado con la GP del tratamiento control (TX 1) que fue de 0.903 Kg promedio.

La ganancia diaria de peso se encuentra distribuida de distinta forma a la GP. La ganancia diaria de peso fue, para el TX2, de 38.13 g/animal/día, 36.68 g/animal/día para el TX4, 35.94 g/animal/día para el TX 3, siendo el tratamiento 1 el más bajo con 34.74 g/animal/día. No obstante los tratamientos 1, 4 y 3 ganaron menos peso de lo descrito por varios investigadores, que han sugerido como media 38 g/animal/día para periodos de engorda de 40 días ( para granjas semi intensivas)(6), comparado con los 30 días de este experimento (granja intensiva). Por otra parte todos los tratamientos ofrecieron mejores ganancias diarias que los encontrados por Mendoza (17), en la que la mejor GDP fue de 27.12 g/animal/día en conejos destetados sometidos a una dieta con 2.5 ml de sorbitol por litro de agua de bebida durante 60 días de engorda (granja extensiva), comparado con los 35.94 g/animal/día, con la misma dosis, para este experimento.

Para la conversión alimenticia, la más óptima fue la del TX4, que requirió de 3.443 kilogramos de alimento por cada kilo de peso producido comportándose de una manera similar el TX1 con 3.662 siendo el requerimiento del TX3 de 4.059 y de 4.186 para el TX2. No se encontró una diferencia entre tratamientos estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ), mostrando que no hubo un efecto de la adición del sorbitol, a dosis de 1.5, 2.5 y 3.5 ml por litro de agua de bebida en conejos destetados en engorda de 30 días. No así para engordas de 60 días, que según Mendoza (17) menciona una disminución en el consumo de alimento, a dosis de 2.5 ml. de sorbitol por litro de agua de bebida, mejorando la conversión y eficiencia alimenticia, sin interferir con la ganancia de peso.

Por cada kilo de alimento se produjeron 300 gr de peso en el tratamiento 4 contra 273 gr del tratamiento 1, el tratamiento 2 produjo 251 gr y el 3 con 250 gr siendo esta la mas baja Eficiencia Alimenticia

El mayor Consumo de Agua fué para el tratamiento 1 con 7.351 litros en promedio  $S= 0.737$  , siendo el tratamiento 2 el único que mostró una disminución en el consumo de agua en un -23.76% con una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) con relación al testigo y con el TX4 que consumió 6.978 lts  $S= 0.646$ , no así con el tratamiento 3 (6.724  $S= 0.234$ ), los resultados indican una disminución en el consumo de agua a dosis de 1.5 ml de sorbitol por litro de agua bebida. Por su lado Mendoza no reporta ningún cambio en conejos destetados sometidos a una engorda de 60 días, con dosis de 0.0, 1.0, 1.5 y 2.0 ml de sorbitol por litro de agua bebida. Vázquez indica que no hay diferencias en el consumo de agua en conejas durante el periodo de recría a dosis de 3 y 4 ml de sorbitol por litro de agua bebida. La relación entre el consumo de alimento y consumo de agua se vió modificada con la adición del sorbitol

Se encontró una disminución del 39.09% en la relación entre el consumo de agua y el consumo de alimento, para el tratamiento 2, del 18.28% menos para el tratamiento 3 y 5.0% para el tratamiento 4 comparando con el tratamiento 1 que ingirió 2.200 litros por cada kilogramo de alimento consumido

El consumo de alimento se vió incrementado en los tratamientos 2 y 3, teniendo un mayor consumo el TX2 en un 25.18% mas que el TX1, el TX3 aumentó en 11.96% mas que el control, mientras que el TX4 disminuyó su consumo en un 0.06%, comparado con el TX1. Mendoza (17) también encontró un incremento en el consumo de alimento, en conejos destetados sometidos a una engorda de 60 días, en un 1.12, 0.34 y 0.32 por ciento a dosis de 1.0, 1.5 y 2.0 ml. de sorbitol por litro de agua de bebida, pero disminuyó el consumo de alimento en un 2.31%, a una dosis de 2.5 ml de sorbitol por litro de agua de bebida, difiriendo con lo encontrado en este experimento, ya que a la misma dosis del TX3 tuvo un aumento en el consumo

de alimento (11.96%), en comparación con la disminución que menciona Mendoza, a la misma dosis

En este experimento el TX2 consumió 159 g/animal/día siendo el mayor, seguido por el TX3 con 142.00 g/animal/día, 127.34 g/animal/día para el TX1 y 127.20 g/animal/día en el TX4, que fué el menor para este experimento, todos son mayores a los citados por De Blas (6), quien encontró un consumo individual por día en promedio de 113 g para animales que se sacrifican a los 2 5 Kg en engordas de 40 días(6) siendo los consumos superiores a los encontrado por Mendoza quien observo en conejos destetados sometidos a una engorda de 60 días, con una dosis de 2.5 ml. de sorbitol por litro de agua de bebida, los consumos de 89.61 g/animal/día y un consumo de 91 74 g/animal/día para el tratamiento control (sin sorbitol)(17)

En lo que respecta a la relación entre alimento y agua el TX1 consumió 0.450 Kg de alimento por cada litro de agua de bebida pero aumentó en un 64.22% más para el TX2, 22 44% en el TX3 y 5.33% mas en el TX4, con relación al testigo (TX1).

La mayor utilidad bruta la obtuvo el TX 4 obteniendo 5.070% de incremento, por kilogramo de peso producido, con relación al control (TX1) Mendoza por su lado señala una utilidad neta del 18.49% mas a dosis de 3.0 ml. de sorbitol por litro de agua de bebida y del 5.93% a dosis de 1 ml en conejos destetados sometidos a una engorda de 60 días. Para este experimento los tratamiento 2 y 3 fueron negativos en un 19.578% y 6.471% respectivamente para el tratamiento 3,

Se concluye que: Para este experimento el empleo del sorbitol no fué significativo para las variables en estudio; Ganancia de Peso (GP.), Conversión Alimenticia (CA), Eficiencia Alimenticia (EA) y Consumo de Alimento (CONAL) sugiriendo que el tiempo de engorda (30 días) es corto para mostrar los resultados encontrados por otros autores. Sin embargo, desde el punto de vista productivo se encontró una mayor utilidad económica con

una respuesta favorable a dosis de 3.5 ml de sorbitol por cada litro de agua de bebida. No así para el Consumo de Agua(CONAG) donde los datos indican que la adición de sorbitol dosis de 1.5 mililitros por litro de agua de bebida disminuyen el consumo de agua.

Por último los factores medio-ambientales y de alojamiento pudieron influir considerablemente, así como los sistemas de medición y recolección de desperdicios para este experimento, aunado a esto cabe señalar la presentación de diarrea clínicas y subclínicas, en toda la nave, sin la aplicación de tratamiento, propiciando el deceso de varios conejos que pudieron afectar los resultados o el efecto del aditivo en cuestión.

Con los resultados anteriores, se sugiere que se realicen mas investigaciones controlando las variables mencionadas y/o modificar las dosis de sorbitol. Las jerarquías entre conejos no permitió un consumo ad libitum por lo que se recomienda el uso del conejo como unidad experimental para los posteriores experimentos

## LITERATURA CITADA

- 1.- Bowen WH. Clinical Relevance of Adaptation to Sorbitol by Plaque Bacteria: A Review [cited 2000 Jul 18]; Available from [http://www.jclindent.com/Abstracts/Bowen\\_v711.html](http://www.jclindent.com/Abstracts/Bowen_v711.html).
- 2.- Brenner KV, Kolb FE. Studies into parenteral administration of sorbitol solution and its impact on sorbitol , glucose, fructose, and lactate levels in the blood of cattle, sheep, and piglets. Archiv für Experimentelle Veterinärmedizin 1976;30 109-119
- 3.- Buxade CC Producciones Cunicola y avícolas alternativas tomo X. Madrid, España: Mundi-Prensa, 1996
- 4.- Conn E E, Stumpf PK. Bioquímica fundamental, 3ª ed. D. F México Limusa Wiley, 1972.
- 5.- Cheeke PR. Alimentación y nutrición del conejo. Zaragoza, España : Acribia, S.A., 1995.
- 6.- De Blas BC. Alimentación del conejo. Madrid, España. Mundi Prensa, 1984.
- 7.- Dorothy SE. Principios de bioquímica. D F. México.: Manual moderno, 1989 .
- 8.- Fernández C F. Alimentación de los animales monogástricos cerdos, conejo, aves. Madrid, España. Ediciones Mundi Prensa, 1985.
- 9.- Ferrer P J, Valle A J. El arte de criar conejos y otros animales de peletería 8ª ed. Barcelona, España: AEDOS, 1973.
- 10.- García ME. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana .México DF. México: Instituto de Geografía de la UNAM, 1980.
- 11.- Godínez AA. La cunicultura como una alternativa de solución en la alimentación nacional Seminario Situación y perspectivas de la cunicultura en México. 1987 Agosto 11-13; Chapingo (Estado de México) México. "conejos" Centro de investigación científica del estado de México. A.C Universidad Autónoma Chapingo, 1987-1-6
- 12.- Haro AEH. Situación actual de la cunicultura en México. Seminario Situación y perspectivas de la cunicultura en México. 1987 Agosto 11-13; Chapingo (Estado de México) México. "conejos" Centro de investigación científica del estado de México. A C Universidad Autónoma Chapingo, . 1987:7-13.
- 13.- Herrera E. Bioquímica tomo I D.F. México :Interamericana McGraw-hill, 1991.

ESTA TESIS NO PUEDE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 14.- Hift RJ. Medicine Info for Sorbitol. Cape Town Porphyria Centre Drug List. Information last Updated. 06 October 1999 [cited 2000 Jul 18] Available from: <http://www.edoc.co.za/medelink/actives/942.html>.
- 15.- Manzanilla F. Monografía ésteres del sorbitol. (tesis de licenciatura) México. D. F. México: Facultad de Química. UNAM, 1972
- 16.- Martínez CMA. Cunicultura. D.F. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1993.
- 17.- Mendoza AMB. Evaluación de algunos parámetros productivos por efecto del sorbitol en la dieta de conejos destetados (tesis de licenciatura). México. D. F. México: Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia. UNAM, 1991.
- 18.- Murray RK. Bioquímica de Harper 14ª ed. México :Manual moderno, 1997.
- 19.- Ochoa CM. Revisión de la utilización de aditivos en la alimentación del conejo ( tesis de licenciatura) Chapingo, Estado de México, México. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo, 1995.
- 20.- Rosenetein SE. Prontuario de especialidades veterinarias. 15ª ed. México : Ediciones PLM SA De CV.,1995.
- 21.- Sánchez GJL. Evaluación de los parámetros productivos por efecto del sorbitol en la dieta de conejas en lactación. (tesis de licenciatura) Chapingo Estado De México18.-, México. Departamento de Zootecnia Universidad Autónoma Chapingo, 1994.
- 22.- SPI Polyols Products Towa Chemical Industry Co. applications SPI Polyols . *Food (Sugar-Free) Sorbitol*, Ltd, Revised 6/99 [cited 2000 Jul 18] Available from:[http://www.spipolyols.com/applic/dfs\\_ch.ht](http://www.spipolyols.com/applic/dfs_ch.ht).
- 23.- Staunton EWR. Bioquímica medica. México :Interamericana S. A , 1969
- 24.- Steel RG, Torrier JH Principles and procedures of statics. 2 th ed Tokio Japan . Mcgraw – Hill, 1980.
- 25.- Vázquez RV. Evaluación del efecto del sorbitol en la dieta de conejas durante el periodo de recría. (tesis de licenciatura) Chapingo Estado De México, México. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo, 1995.
- 26.- White A. Principios de bioquímica 6º ed. Madrid, México MacGraw-hill, 1983.

## CUADRO 1

**EFFECTO DE LA ADICION DE SORBITOL A DIFERENTES DOSIS EN EL AGUA DE BEBIDA, SOBRE LA GANANCIA DE PESO EN CONEJOS DESTETADOS, SOMETIDOS A UNA ENGORDA DE 30 DIAS .**

TX	N	PI (Kg)		PF (Kg)		GP (Kg)		GDP (g)	
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
1 (0.0 l/l)	23	1.030	0.359	1.988	0.040	0.903	0.116	34.74	4.48
2 (1.5 ml/l)	24	1.038	0.340	2.070	0.039	0.911	0.074	38.13	2.84
3 (2.5 ml/l)	23	1.145	0.345	2.010	0.041	0.934	0.190	35.94	7.33
4 (3.5 ml/l)	26	1.047	0.323	2.024	0.037	0.953	0.061	36.68	2.34

TX = TRATAMIENTO.

N = NUMERO DE OBSERVACIONES.

PI = PESO INICIAL.

PF = PESO FINAL.

GP = GANANCIA TOTAL DE PESO.

GDP = GANANCIA DIARIA DE PESO.

$\bar{X}$  = MEDIA.

S = DESVIACION ESTANDAR

ml/l = MILILITROS DE SORBITOL

POR LITRO DE AGUA DE BEBIDA

## CUADRO 2

**EFFECTO DE LA ADICION DE SORBITOL A DIFERENTES DOSIS EN EL AGUA DE BEBIDA, SOBRE CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y EFICIENCIA ALIMENTICIA EN CONEJOS DESTETADOS, SOMETIDOS A UNA ENGORDA DE 30 DIAS.**

TX	N	CONAL (kg)		GP (kg)		CA (kg)		EA (kg.)	
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
1 (0.0 ml/l)	23	3.311	0.481	0.903	0.116	3.662	0.247	0.273	0.017
2 (1.5 ml/l)	24	4.144	1.094	0.911	0.074	4.186	1.098	0.251	0.065
3 (2.5 ml/l)	23	3.706	0.510	0.934	0.190	4.059	0.375	0.250	0.024
4 (3.5 ml/l)	26	3.308	0.780	0.953	0.061	3.443	0.653	0.300	0.070

TX = TRATAMIENTO.  
 N = NUMERO DE OBSERVACIONES .  
 CONAL(kg) = CONSUMO DE ALIMENTO  
 GP = GANANCIA DE PESO.  
 CA(kg) = CONVERSION ALIMENTICIA.  
 EA. = EFICIENCIA ALIMENTICIA.  
 X = MEDIA.  
 S = DESVIACION ESTANDAR.  
 ml/l = MILILITROS DE SORBITOL POR LITRO DE AGUA DE BEBIDA.

### CUADRO 3

**EFFECTO DE LA ADICION DE SORBITOL A DIFERENTES DOSIS EN EL AGUA DE BEBIDA, SOBRE CONSUMO DE ALIMENTO Y AGUA EN CONEJOS DESTETADOS, SOMETIDOS A UNA ENGORDA DE 30 DIAS .**

TX.	N	CONAG (LTS)		D/CONAG	CONAL (kg)		D/CONAL
		$\bar{X}$	S	%	$\bar{X}$	S	%
1 (0.0 ml/l)	23	7.351	0.737 *	-----	3.311	0.481	-----
2 (1.5 ml/l)	24	5.604	1.006 ☆	- 23.76	4.144	1.094	25.18
3 (2.5 ml/l)	24	6.724	0.234 **	- 8.52	3.706	0.510	11.96
4 (3.5 ml/l)	26	6.978	0.646 *	- 5.07	3.308	0.780	-0.06

- TX. = TRATAMIENTO.  
 N = OBSERVACIONES.  
 CONAG(LTS) = CONSUMO PROMEDIO INDIVIDUAL DE AGUA.  
 D/CONAG = DIFERENCIAS ENTRE CONSUMO DE AGUA  
 CONAL(kg). = CONSUMO PROMEDIO INDIVIDUAL DE ALIMENTO.  
 D/CONAL = DIFERENCIA ENTRE CONSUMO DE ALIMENTO.  
 $\bar{X}$  = MEDIA  
 S = DESVIACION ESTANDAR  
 ml/l = MILILITROS DE SORBITOL POR LITRO DE AGUA DE BEBIDA.  
 ☆ = SIN DIFERENCIAS ESTADISTICAS ENTRE ELLOS.  
 \* = SIN DIFERENCIAS ESTADISTICAS ENTRE ELLOS.

## CUADRO 4

**EFFECTO EN LA RELACION ENTRE EL CONSUMO DE AGUA Y CONSUMO DE ALIMENTO POR LA ADICION DE SORBITOL A DIFERENTES DOSIS EN EL AGUA DE BEBIDA EN CONEJOS DESTETADOS, SOMETIDOS A UNA ENGORDA DE 30 DIAS**

TX.	N	CONAG (LTS)		CONAL (kg)		CONAG X KGAL	DIF/ CONAG X KGAL	CONAL X LTAG	DIF/ CONAL X LTAG
		$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s				
1 (0.0 ml/l)	23	7.351	0.737	3.311	0.481	2.220	-----	0.450	-----
2 (1.5 ml/l)	24	5.604	1.006	4.145	1.094	1.352	- 39.09	0.739	64.22
3 (2.5 ml/l)	24	6.724	0.234	3.707	0.510	1.814	- 18.28	0.551	22.44
4 (3.5 ml/l)	26	6.978	0.646	3.309	0.780	2.109	- 5.00	0.474	5.33

TX.	= TRATAMIENTO.		
N	= OBSERVACIONES	ml/l	= MILILITROS DE SORBITOL POR LITRO DE AGUA DE BEBIDA.
CONAG(LTS)	= CONSUMO DE AGUA.	$\bar{X}$	= MEDIA.
CONAL(kg).	= CONSUMO DE ALIMENTO	S	= DESVIACION ESTANDAR.
CONAG X KGAL	= CONSUMO DE AGUA POR CADA KILO DE ALIMENTO		
DIF/ CONAG X KGAL	= DIFERENCIAS ENTRE LOS CONSUMO DE AGUA POR CADA KILO DE ALIMENTO		
CONAL X LTAG	= CONSUMO DE ALIMENTO POR CADA LITRO DE AGUA		
DIF/ CONAL X LTAG	= DIFERENCIAS ENTRE CONSUMO DE AGUA.		

## CUADRO 5

**ANALISIS DE COSTOS DE ALIMENTACION Y UTILIDADES OBTENIDAS  
DE LA PRODUCCION POR KILOGRAMO DE PESO VIVO DE CONEJO SOMETIDOS A UNA ENGORDA DE  
30 DIAS, POR EFECTO DE LA ADICION DE SORBITOL A DIFERENTES DOSIS EN EL AGUA DE BEBIDA.**

TX	CONAL (KG)	CONAG (Lts)	CONSOR	\$(AL+SOR)	GP	INGxPORD	UB	UB %
1 (0.0 ml/l)	3.311	7.351	*****	7.880	0.903	18.06	10.1798	*****
2 (1.5 ml/l)	4.145	5.604	8.406	10.033	0.911	18.22	8.186	-19.578
3 (2.5 ml/l)	3.707	6.724	16.81	9.158	0.934	18.68	9.521	-6.471
4 (3.5 ml/l)	3.309	6.978	24.423	8.363	0.953	19.06	10.696	5.070

TX = TRATAMIENTO.  
 CONAL(KG) = CONSUMO DE ALIMENTO.  
 CONAG(LTS) = CONSUMO DE AGUA.  
 CONSOR = CONSUMO DE SORBITOL  
 \$(AL+SOR) = COSTO DEL ALIMENTO CONSUMIDO MAS EL SORBIROL.  
 GP = GANANCIA DE PESO.  
 INGxPROD = INGRESOS POR PRODUCCION.  
 UB = UTILIDAD BRUTA  
 UB% = UTILIDAD BRUTA EN PORCIENTO  
 ml/l = MILILITROS DE SORBITOL POR LITRO DE AGUA DE BEBIDA

()PRECIO AL 21 DE AGOSTO DEL 2000.  
 \* \$ 0.020/ml DE SORBITOL  
 \*\* \$ 2.36/kg DE ALIMENTO  
 \*\*\* \$ 20.00/kg DE CONEJO EN PESO VIVO.

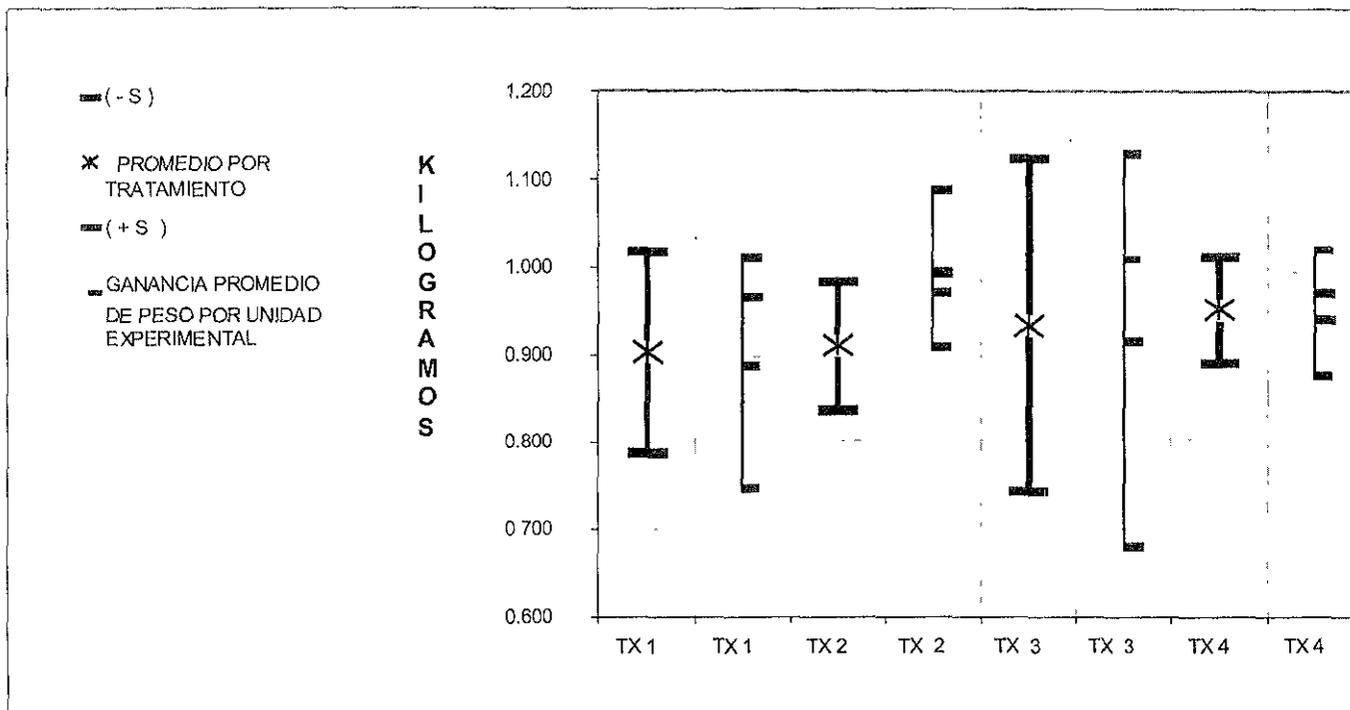
## CUADRO 6

CUADRADOS MEDIOS PARA LAS VARIABLES; GANANCIA DE PESO, CONVERSIÓN ALIMENTICIA, EFICIENCIA ALIMENTICIA, CONSUMO DE AGUA Y CONSUMO DE ALIMENTO POR EFECTO DEL SORBITOL, A DISTNTAS DOSIS EN EL AGUA DE BEBIDA, EN CONEJOS DESTETADOS SOMETIDOS A UNA ENGORDA DE 30 DIAS.

### CUADRADOS MEDIOS

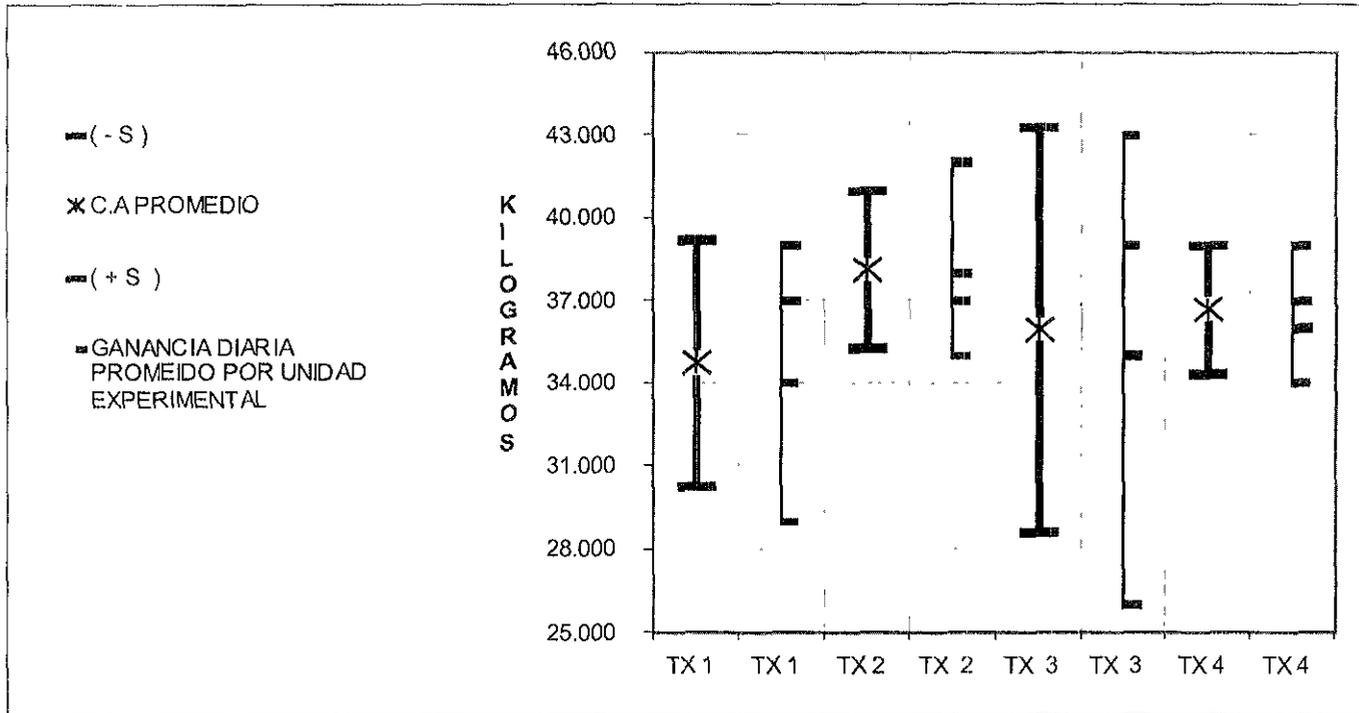
FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	GANANCIA DE PESO	CONVERSIÓN ALIMENTICIA	EFICIENCIA ALIMENTICIA	CONSUMO DE AGUA	CONSUMO DE ALIMENTO
TRATAMIENTO	3	0.00542	0.45264	0.00219	2.265 *	0.6328
ERROR	12	0.01480	0.45920	0.00253	0.507	0.5746
TOTAL	15					

\* P < 0.05



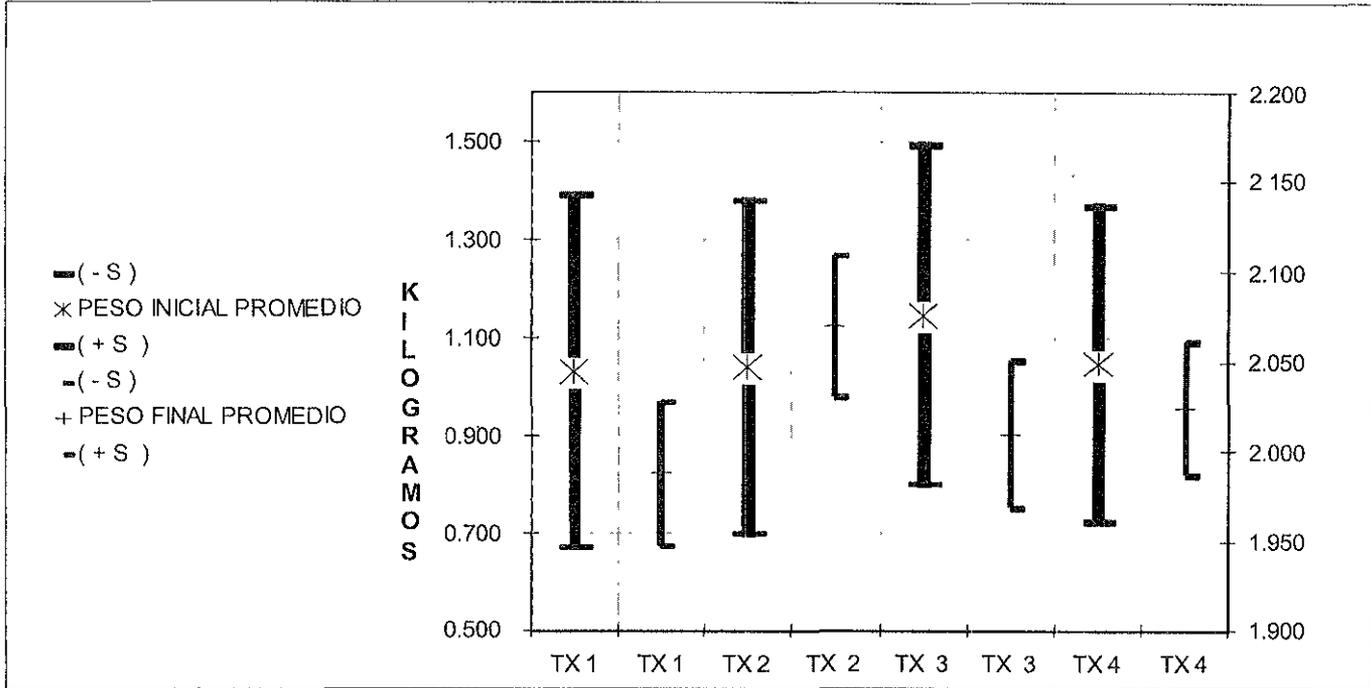
**FIGURA 1**

**GANANCIA DE PESO PROMEDIO, +/- UNA DESVIACION ESTANDAR( S ), DE CONEJOS DESTETADOS SOMETIDOS A UNA ENGORDA DE 30 DIAS CON DIFERENTES DOSIS DE SORBITOL EN EL AGUA DE BEBIDA.**



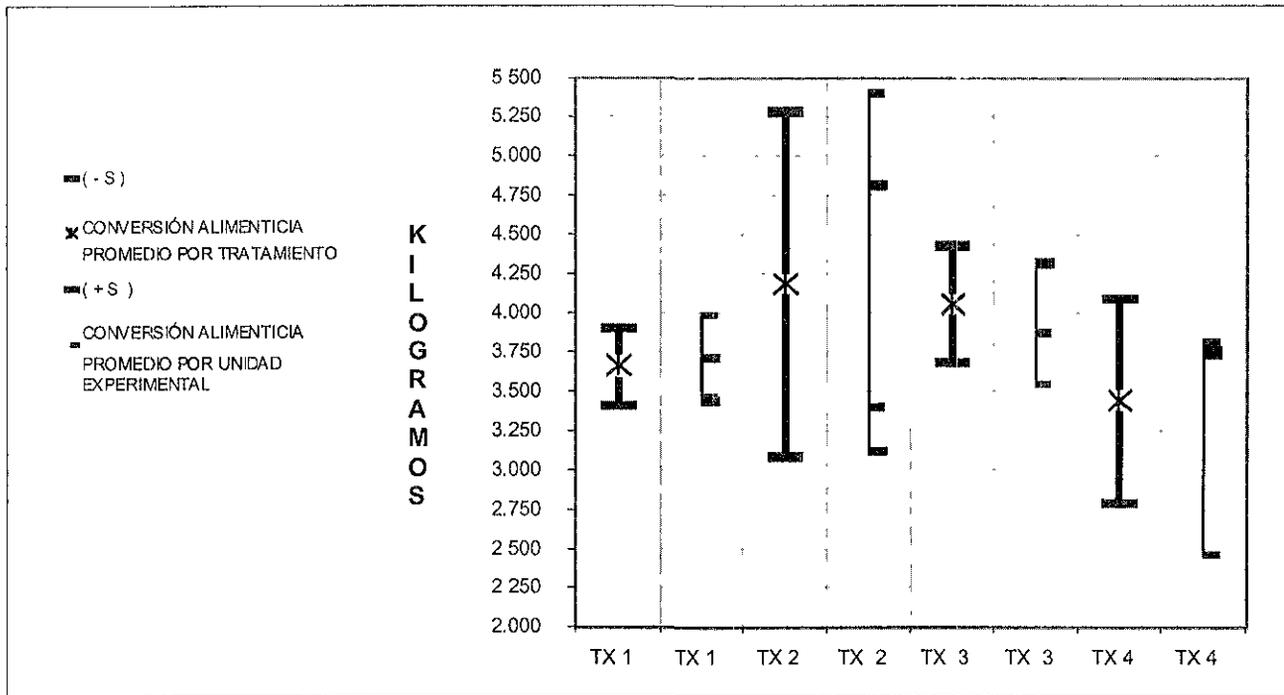
**FIGURA 2**

**GANANCIA DIARIA DE PESO, PROMEDIO POR TRATAMIENTOS Y UNIDAD EXPERIMENTAL, +/- UNA DESVIACION ESTANDAR( S ), DE CONEJOS DESTETADOS SOMETIDOS A UNA ENGORDA DE 30 DIAS CON DIFERENTES DOSIS DE SORBITOL EN EL AGUA DE BEBIDA.**

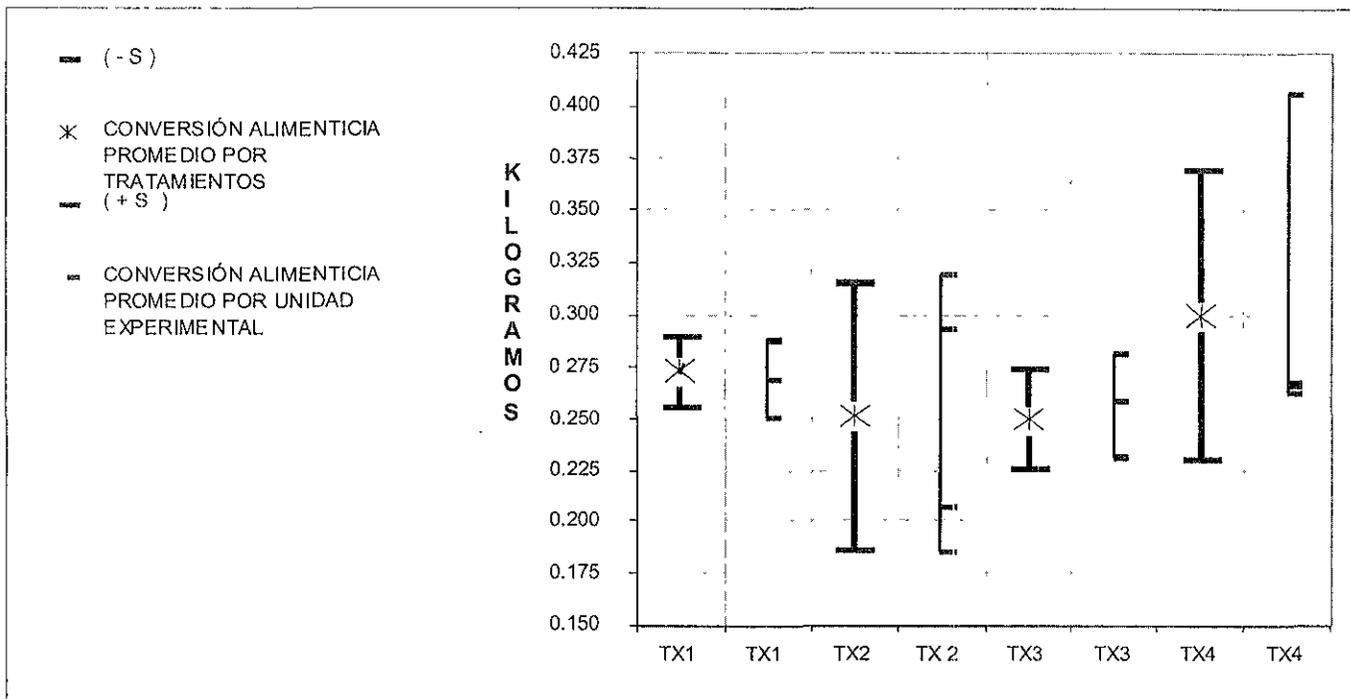


**FIGURA 3**

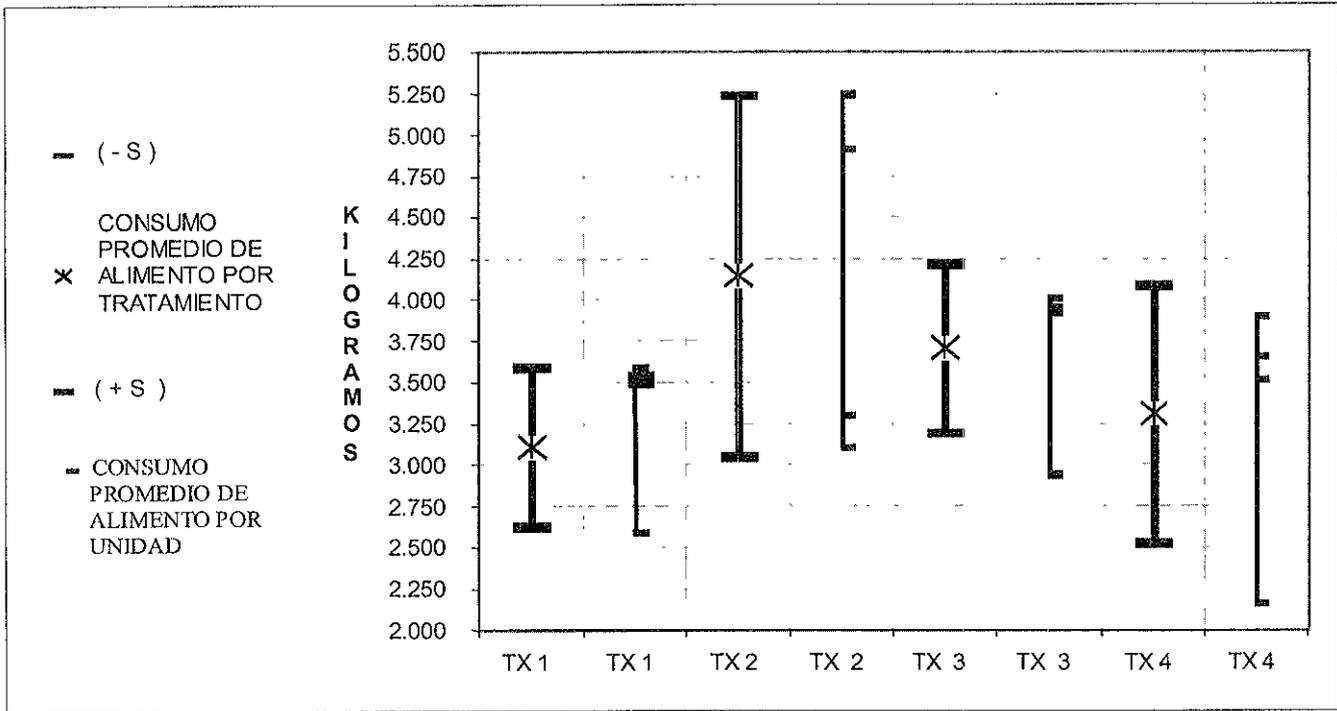
**PESO INICIAL Y PESO FINAL PROMEDIO, PROMEDIO POR TRATAMIENTOS Y UNIDAD EXPERIMENTAL, +/- UNA DESVIACION ESTANDAR( S ), DE CONEJOS DESTETADOS SOMETIDOS A UNA ENGORDA DE 30 DIAS CON DIFERENTES DOSIS DE SORBITOL EN EL AGUA DE BEBIDA.**



**FIGURA 4**  
**CONVERSIÓN ALIMENTICIA PROMEDIO, PROMEDIO POR TRATAMIENTOS Y UNIDAD EXPERIMENTAL, +/- UNA DESVIACION ESTANDAR( S ), DE CONEJOS DESTETADOS SOMETIDOS A UNA ENGORDA DE 30 DIAS CON DIFERENTES DOSIS DE SORBITOL EN EL AGUA DE BEBIDA.**

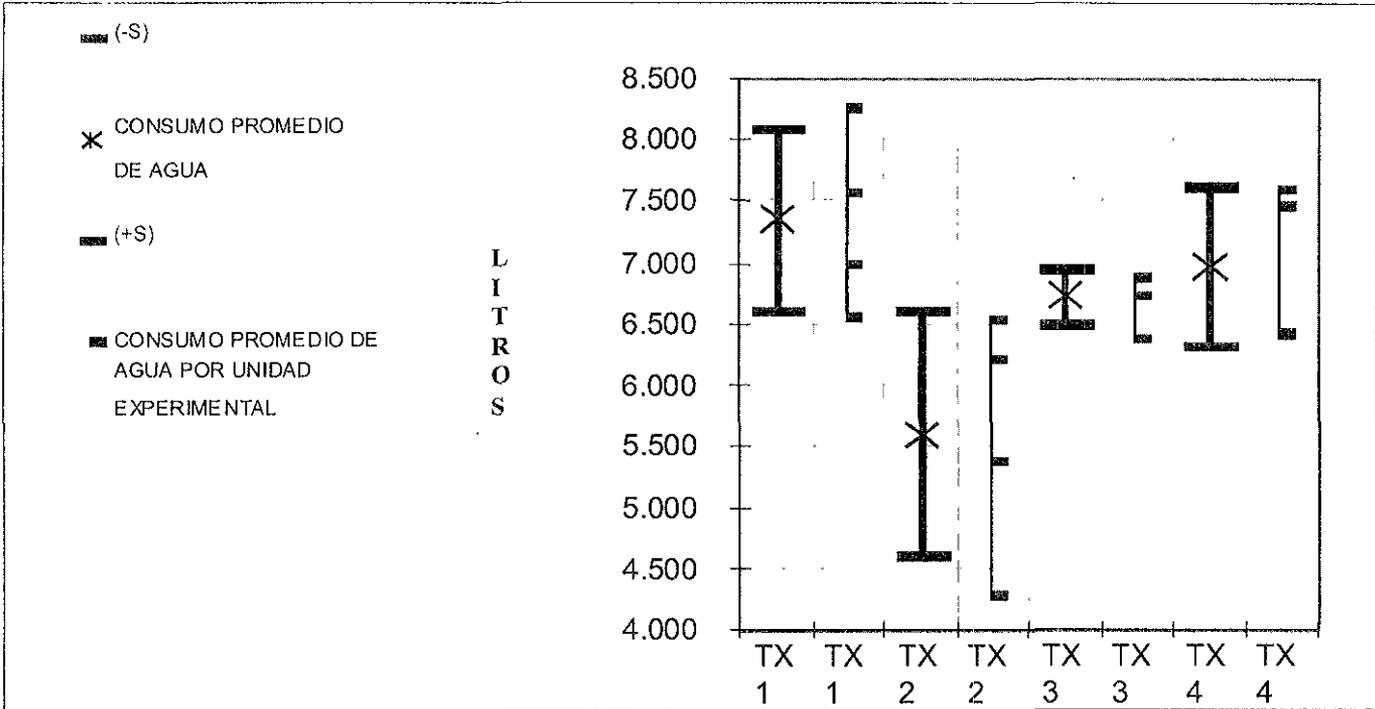


**FIGURA 5**  
**EFICIENCIA ALIMENTICIA PROMEDIO, PROMEDIO POR TRATAMIENTOS Y UNIDAD EXPERIMENTAL, +/- UNA DESVIACION ESTANDAR( S ), DE CONEJOS DESTETADOS SOMETIDOS A UNA ENGORDA DE 30 DIAS CON DIFERENTES DOSIS DE SORBITOL EN EL AGUA DE BEBIDA.**



**FIGURA 6**

**CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO, PROMEDIO POR TRATAMIENTOS Y UNIDAD EXPERIMENTAL, +/- UNA DESVIACION ESTANDAR( S), DE CONEJOS DESTETADOS SOMETIDOS A UNA ENGORDA DE 30 DIAS CON DIFERENTES DOSIS DE SORBITOL EN EL AGUA DE BEBIDA.**



**FIGURA 7**  
**CONSUMO PROMEDIO DE AGUA, PROMEDIO POR TRATAMIENTOS Y UNIDAD**  
**EXPERIMENTAL, +/- UNA DESVIACION ESTANDAR( S ), DE CONEJOS DESTETADOS**  
**SOMETIDOS A UNA ENGORDA DE 30 DIAS, CON DIFERNETES DOSIS DE SORBITOL EN EL**  
**AGUA DE BEBIDA.**