

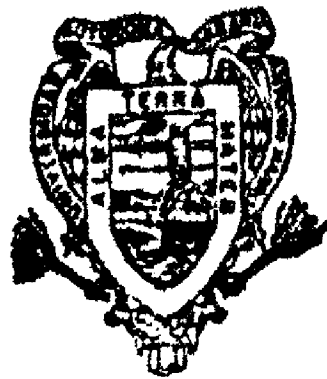
D-7.1 aud.

En los momentos
más difíciles de mi
trabajo siempre encuentre
el apoyo de ud.
Por eso con todo el cariño
y respeto que ud. se merece
le dedico mi trabajo

Muchas Gracias
Magdalena
26 JUNIO / 81

NOM. DE INVENTARIO	0000
PROCEDENCIA	
NUM. DE CLASIFICACION	SF
PRECIO	396.5 .235
	1981

C.1



BIBLIOTECA
ECIDIO G. REBONATO
BANCO DE TESIS
U.A.A.A.N.

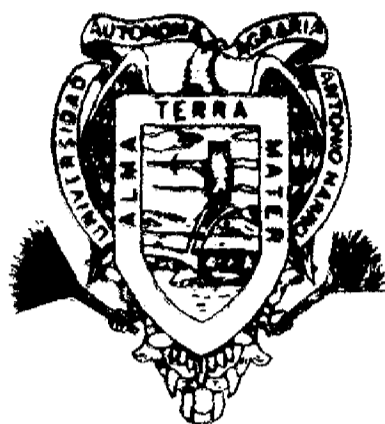


CID - UAAAN

Library Systems

18053

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"



EFECTO DEL LAURIL SULFATO DE SODIO EN

DIETAS PARA CERDOS EN ENGORDE

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL **BIBLIOTECA**
PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

MAGDALENA CATALINA ZAMORA GALICIA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA

1981

18053


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

" ANTONIO NARRO "

EFFECTO DEL LAURIL SULFATO DE SODIO EN DIETAS PARA CERDOS
EN ENGORDE

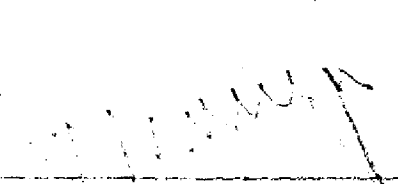
Aprobado por el Comité de Tesis

Presidente del Jurado



ING. M.C. RAMON F. GARCIA CASTILLO

Coordinador de la División de Ciencia Animal



ING. RENE ELIAS RODRIGUEZ CHARUA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, Mayo de 1980

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento al C. Ing. M.C. Ramón F. García Castillo, por la invaluable asesoría recibida, así mismo al C. Ing. M.C. Lorenzo Suárez García y al M.V.Z. Enrique Rodríguez Gómez por su colaboración para la realización de este trabajo.

Quiero agradecer al C. Dr. David Rodríguez Maltos por ubicarme en la realización de mi trabajo y al C. Ing. Refugio del Campo Pérez por las facilidades recibidas para la realización de la investigación.

De igual forma agradezco a la Sra. Juana María Valdez Alvarado por el trabajo de mecanografía, así como a las personas que intervinieron en el trabajo de campo, redacción y edición.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres:

SR. ERNESTO ZAMORA SANCHEZ Y

SRA. CATALINA GALICIA DE ZAMORA

Quienes con su comprensión, consejos sacrificio y dedicación me apoyaron durante el desarrollo de mis estudios haciendo de mi una profesionista.

Con mucho cariño y respeto a mi hermana:

DULCE

Con efecto a la amistad entregada de mis compañeros y maestros durante mis estudios de licenciatura.

I N D I C E

	Página
INDICE DE CUADROS.	vii
INDICE DE CUADROS DEL APENDICE	viii
INDICE DE FIGURAS.	ix
RESUMEN.	1
INTRODUCCION	3
REVISION DE LITERATURA	5
Consumo de Materia seca	6
Aumentos de Peso.	7
Conversión Alimenticia.	8
Espesor de la Grasa Dorsal.	12
MATERIALES Y METODOS	13
RESULTADOS Y DISCUSION	17
Consumo de Materia Seca	17
Aumentos de Peso.	19
Conversión Alimenticia.	24
Espesor de la Grasa Dorsal.	27
Costos.	30

CONCLUSIONES	31
LITERATURA CITADA.	32
APENDICE	36

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Ingredientes y cantidades utilizadas en la dieta para cerdos en engorde.....	15
2	Número de animales, espesor de la grasa dorsal en hembras, machos castrados y promedio de espesor de la grasa dorsal para hembras y machos castrados alimentados en el período de engorde con dietas tratadas con diferentes niveles de Lauril sulfato de sodio. (L.S.S.)	29
3	No. de animales, días de alimentación, peso inicial y final, aumentos de peso diario, consumo de alimento por día, conversión alimenticia, costo por Kg de alimento y costo por Kg de peso aumentado en la alimentación de cerdos castrados y hembras en engorde con raciones tratadas a diferentes niveles de Lauril sulfato de sodio	31

INDICE DE CUADROS DEL APENDICE

Cuadro		Página
4	Análisis de varianza para aumentos de peso ajustado por covarianza obtenidos en la prueba de la utilización del Lauril sulfato de sodio.....	37
5	Análisis de varianza para espesoe de grasa dorsal obtenidos en la prueba de la utilización del Lauril sulfato de sodio.....	38

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página.
1	Efecto de los niveles de Lauril sulfato de sodio en el consumo de materia seca (CMS) en la alimentación de cerdos castrados y hembras en engorde.....	18
2	Efecto de los niveles de Lauril sulfato de sodio en los aumento de peso (AP) en la alimentación de cerdos castrados y hembras en engorde	20
3	Efecto de los niveles de Lauril sulfato de sodio en la conversión alimenticia (CA) en la alimentación de cerdos castrados y hembras en engorde	25
4	Efecto de los niveles de Lauril sulfato de sodio en el espesor de la grasa dorsal (EGD) en la alimentación de cerdos castrados y hembras en engorde	28

RESUMEN

Se alimentaron 24 cerdos (12 machos castrados y 12 hembras) tipo comercial en el período de engorde (35 días) todos los animales recibieron una dieta isoprotéica (12% P.C.), los niveles de Lauril Sulfato de Sodio fueron los siguientes A). 0%, B) 0.10%, C). 0.20% y 0.30%. Se midió la ganancia de peso diario, espesor de la grasa dorsal, se estimó el consumo de alimento, la conversión alimenticia y costos. Se utilizó su diseño bloque al azar con arreglo factorial 2 x 4 para analizar las ganancias de peso y espesor de la grasa dorsal, se obtuvo la ecuación de predicción por medio de polinomios ortogonales.

El consumo de alimento fue de 3.480, 3.490, 3.470 y 3.470 kg.

No hubo diferencia estadística significativa en aumentos de peso entre los tratamientos con los siguientes valores: .838, .913, .913 y .945 kg, los kilogramos de alimento por kilogramo de peso ganado fueron 4.2, 3.8, 3.8 y 3.7

para la dieta basal y las dietas tratadas con .10, .20 y .30% de Lauril Sulfato de Sodio respectivamente . La adición de Lauril Sulfato de Sodio aumentó el costo del kilogramo de la dieta tratada hasta \$0.40 con respecto a la dieta basal, sin embargo, el costo por kilogramo de peso aumentado de los grupos alimentados en las dietas tratadas disminuyó hasta un 3% con respecto a la dieta basal. Se encontró diferencia estadística significativa entre los tratamientos en el espesor de la grasa dorsal, obteniéndose una ecuación de tendencia lineal.

$$\hat{y} = 3.8941329 - 3.021334X \quad \text{con un } r^2 = 0.5914018$$

INTRODUCCION

Actualmente la industria porcina tiene su participación en el aporte de alimentos para el hombre. Fundamentalmente el éxito de las explotaciones porcinas redunda en el uso eficiente del alimento, cuyo renglón representa gran porcentaje del costo de producción ya que ocupa del 70 al 80% de los costos totales de la explotación, por lo tanto, para una mejor y mayor producción de carne, nos induce a buscar nuevos productos con el fin de obtener una producción más eficiente.

El uso de aditivos en la alimentación animal es principalmente para mejorar la eficiencia alimenticia ya que el cerdo en relación a otras especies domésticas carece de los reservorios de los rumiantes, no disponiendo de la flora microbiana y protozoarias necesarios para la transformación y aprovechamiento de los alimentos voluminosos y groseros además de que su sistema intestinal es de escasa longitud, debiendo ser su alimentación de fácil asimilación.

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el Lauril Sulfato de Sodio en dietas para cerdos en engorde, observando los parámetros de consumo de materia seca, aumentos de peso, conversión alimenticia, espesor de grasa dorsal y costos.

REVISION DE LITERATURA

En todos los países del mundo se ha notado el empleo de sustancias químicas y compuestos naturales para mejorar las características de los alimentos. Estas sustancias que no tienen ningún valor nutritivo y son extrañas al organismo se denominan aditivos alimenticios y se utilizan intencionalmente para mejorar el aspecto, sabor o cualidades nutritivas del alimento, Stenberg et al., (1969).

De acuerdo a Schinca (s/f) los aditivos se pueden clasificar en: Los que mejoran el aprovechamiento del alimento; previenen o curan enfermedades, estimulan el consumo, y dan mayor estabilidad y consistencia al alimento. El Lauril Sulfato de Sodio es un ácido detergente A pH neutro cuya fórmula estructural es $n\text{-C}_{11}\text{H}_{23}\text{CH}_2\text{O}\text{SO}_3^- \text{Na}^+$ el cual actúa en la separación del contenido celular que está formado por proteína, carbohidratos solubles, lípidos y otras sustancias y sobre la pared celular que está compuesto de lignina y celulosa Van Soest (1967), a lo cual agrega que para evaluar separadamente los nutrientes, se somete la muestra a la ac-

ción del detergente el cual rompe las paredes celulares y libera el contenido celular.

Consumo de Materia Seca

García et al., (s/f) al alimentar cerdos en crecimiento (40.0 kg) con una dieta basal y dietas tratadas con .05, .10 y .15% de Lauril Sulfato de Sodio reportaron consumos de materia seca estimados de aproximadamente 2.25 kg para los animales que consumieron la dieta basal y las dietas tratadas.

Young y Smith, (1973) observaron consumos de materia seca de 0.960 kg con una dieta a base de soya entera reportando mayores consumos de materia seca (1.240, 1.190 kg) con mejores resultados al ofrecer a cerdos de 16.6 kg la soya en la dieta en forma de harina cocida y sin cocer respectivamente. Sin embargo éstos mismos investigadores

al alimentar cerdos de 16.0 kg con soya cocida y tratada con NaOH al 2.5% observaron consumos de materia seca de 1.040 kg.

Al tratar el tallo de la caña de azúcar con NaOH al 4% y ofrecerlo con melaza a libre acceso en proporción de 20:80 más un suplemento protéico Zulueta y Aldrete (1980) observaron consumos de materia seca de 0.740 y 0.640 kg para los grupos que consumieron el tallo de la caña de azúcar tratada y sin tratar respectivamente.

Hanke, et al., (1972) y Luce, et al., (1972), al alimentar cerdos castrados y hembras con raciones a base de soya y maíz ó soya y sorgo en forma de harina ó peletizada observaron consumos de materia seca de 2.6 kg/día.

English et al., (1973) al tratar la cebada húmeda con ácido propiónico al .95% y alimentar cerdos en crecimiento reportaron consumos de materia seca de 2.0 kg/día.

Cole y Brooks, (1975) al alimentar cerdos en crecimiento con dietas a base de cebada seca molida y soleada tratadas con ácido propiónico al .3% reportaron 1.83 kg en consumos de materia seca.

Aumentos de Peso

García et al., (s/f) alimentando cerdos en crecimiento con una dieta basal y dietas tratadas con Lauril Sulfato de Sodio a niveles de .05, .10, .15%, observaron aumentos de peso diario de 0.658, 0.668, 0.652 y 0.637 kg, respectivamente no encontrando diferencias estadísticas significativas en aumentos de peso por día entre los animales que consumieron la dieta basal y la dieta tratada con los distintos niveles de Lauril Sulfato de Sodio.

Young y Smith, (1973) no encontraron diferencias significativas en aumentos de peso (\bar{X} .490 kg) al alimentar cerdos con dietas a base de soya cocida y tratada con

NaOH al 2.5% ó NaOH al 2,5% más CuSO_4 . Sin embargo éstos mismos investigadores al alimentar cerdos con dietas a base de harina de soya, soya cruda ó soya cocida, reportaron mayores aumentos de peso (\bar{X} .575 kg) para los grupos que consumieron en su dieta harina de soya ó soya cocida con respecto a los tratamientos a base de soya cruda (.360 kg). Similares aumentos de peso (.563 kg) reportaron Zulueta y Aldrete (1980) al alimentar cerdos castrados de 48.5 con dietas a base de tallos de caña de azúcar y la misma dieta tratada con NaOH al 4%.

Hanke et al., (1972) al alimentar cerdos castrados y hembras 57.0 kg. reportaron aumentos de peso de \bar{X} .803 kg para los animales que consumieron dieta a base de maíz con 1). Harina de soya, 2). Soya asada, 3). Soya extraída con solvente.

English et al., (1973) y Cole et al., (1975) reportaron aumentos de peso diario de .691 y .712 kg al alimen-

tar cerdos con cebada húmeda tratado con ácido propiónico al 0.95 y .8%. Estos mismos investigadores al ofrecer cebada seca molida sin tratar y cebada seca molida tratada con ácido propiónico al .8% en base seca obtuvieron semejantes aumentos de peso (0.708 y .678 kg respectivamente).

Conversión Alimenticia

(kilogramos de alimento por kilogramo de peso aumentado).

García et al., (s/f) observaron valores en conversión alimenticia de 3.574, 3.542, 3.537, 3.710 kg respectivamente al comparar una dieta basal y dietas tratadas con niveles de .05, .10, a 15% de Lauril Sulfato de Sodio en la alimentación de cerdos en crecimiento.

Young y Smith, (1973) al utilizar dietas a base de soya cruda, soya cocida y/o soya cocida tratada con NaOH al 2.5% reportaron valores de 2.70, 2.08 y 2.17 kg respectivamente, con similar compuesto químico (NaOH) aplicado al 4% en base seca al tallo de la caña azúcar compara-

do con la dieta control (tallo de la caña de azúcar sin tratar) Zulueta y Aldrete (1980) no encontraron diferencias significativas en conversión alimenticia entre el grupo de animales que se les ofreció la dieta control y la dieta tratada con NaOH al 4%, observándose valores de 8.12 y 7.92 kg respectivamente.

Hanke et al., (1972) al alimentar cerdos castrados y hembras con dietas a base de maíz conteniendo harina de soya como control y dietas a base de maíz conteniendo soya asada, extraída con solvente ó en bruto, obtuvieron valores de 3.5 kg de alimento por kilogramo de peso aumentado para el control y los grupos alimentados con las dietas a base de soya asada ó extraída con solvente, reportando mayor valor (4.0 kg) para el grupo que consumió la dieta a base de maíz conteniendo soya en bruto. Luce et al., (1972) obtienen valores similares (3.5 kg) al utilizar dietas para cerdos en crecimiento conteniendo soya, sorgo y trigo en forma de harina. Estos mismos investigadores al ofrecer dietas a base de soya conteniendo maíz ó sorgo y trigo peletizados, observaron conversiones alimenticias de aproximadamente 3.2 kg.

Espesor de la Grasa Dorsal

English et al., (1973) alimentando cerdos de 23 kg hasta 87 kg de peso a base de una dieta control que contenía cebada seca molida y dietas conteniendo cebada medio húmeda y molida ó roleada tratada con ácido propiónico al .95% y cebada alta en humedad tratada con ácido propiónico al 1.25% observaron medidas de grasa dorsal de 2.12 a 2.22 cm. Sin embargo éstos mismos autores utilizando la misma dieta la cual se ofreció a los animales en forma restringida reportan menores valores de espesor de grasa dorsal (\bar{X} 1.66 cm). Luce et al., (1972) obtuvieron valores promedios de 3.7 cm en espesor de grasa dorsal al alimentar cerdos de 24 kg hasta 95 kg de peso vivo con dietas a base de harina de soya, sorgo y trigo en forma de harina peletizada.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo fue realizado en la planta porcina y en el laboratorio de Nutrición Animal y Bioquímica de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro".

Se utilizaron 24 cerdos cruzados (12 machos castrados y 12 hembras) tipo comercial obtenidos de las razas Yorkshire, Hampshire, Duroc, Landrace y Large White con peso promedio de 61.217 kg de aproximadamente la misma edad, los cuales fueron bloqueados por peso y sexo, y distribuidos en cuatro grupos de seis animales por tratamientos (3 machos castrados y 3 hembras) en un arreglo factorial 2 x 4 con 3 repeticiones, los cuales fueron ubicados en corraletas de 18 m² equipados con comederos y bebederos automáticos.

Antes de iniciar la prueba de alimentación los animales fueron desparasitados internamente a la vez que tuvieron un período de siete días de adaptación a la dieta y al manejo, al inicio del experimento los animales

fueron pesados y esta práctica se realizó cada siete días hasta terminar el experimento.

El período de duración del experimento fue de 35 días, al final de este se les tomó la medida de la grasa dorsal a la altura de la espaldilla (primera costilla), región dorsal (última costilla), región sacra (última vertebra lumbar) para lo cual se hacía una incisión en la piel y se medía el espesor de la grasa dorsal con una regla metálica en las tres partes de las cuales se obtuvo un promedio. Flores y Agraz (1979).

Todos los animales recibieron una dieta isoprotéica (12% P.C.), a lo cual se le aplicó Lauril Sulfato de Sodio a niveles de, 0.10, 0.20, 0.30% diluído en agua y aplicado con una aspersora manual (Cuadro No. 1).

Para analizar los datos estadísticamente en este estudio, se utilizó el diseño de bloques al azar con arreglo factorial 2×4 para aumentos de peso y espesor de la grasa dorsal, pero la obtención de las ecuaciones de respuesta se utilizó el método de polinomios ortogonales Steel y Torrie (1960)

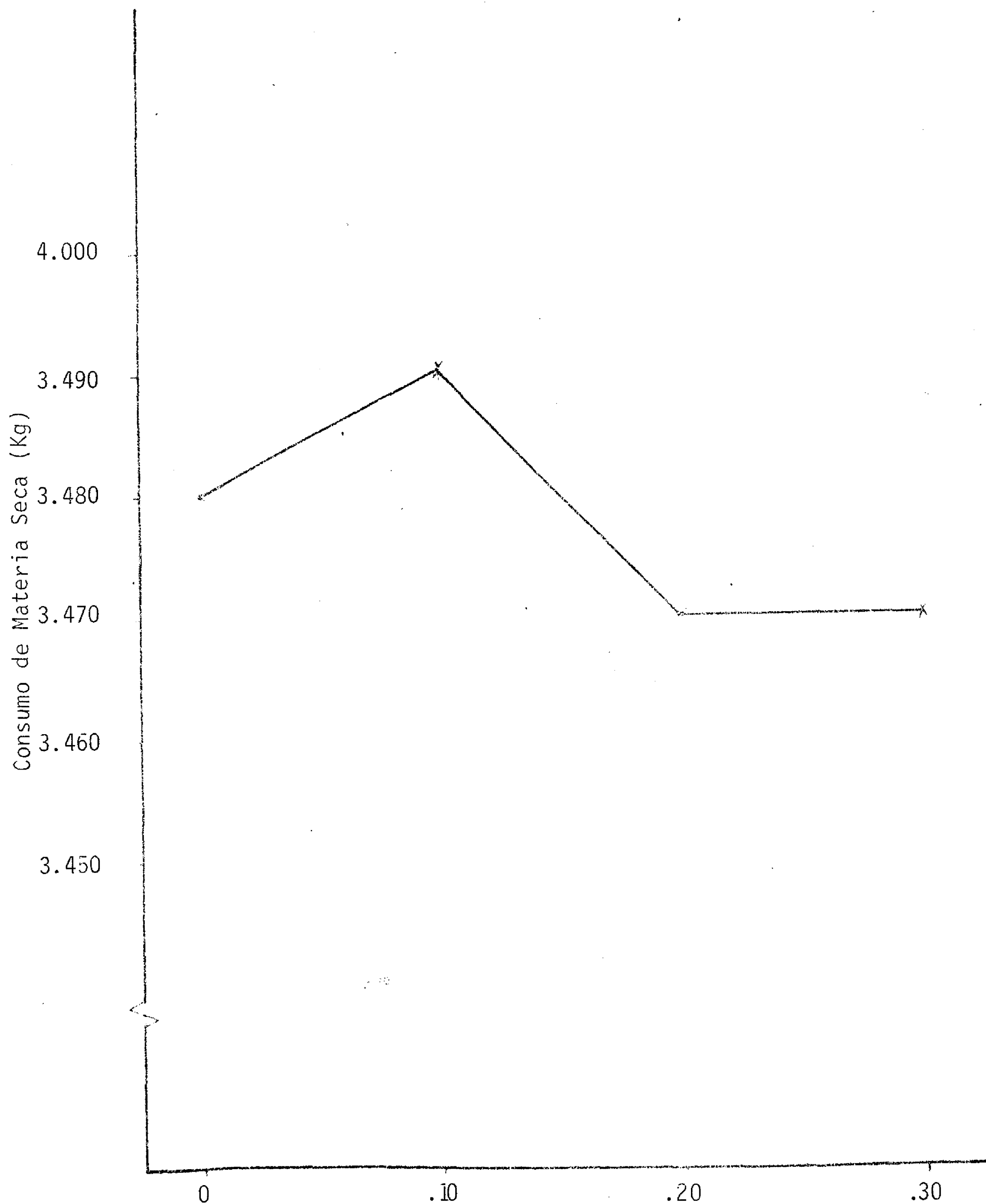
RESULTADOS Y DISCUSION

Consumo de Materia seca

Como el alimento fué ofrecido al grupo de animales por tratamiento no se pudo realizar su análisis estadístico (Cuadro No. 2), sin embargo se procedió a determinar consumo promedio por animal por día, encontrando valores muy similares en consumos de materia seca para todos los tratamientos 3.480, 3.490, 3.470 y 3.470 kg observándose un consumo ligeramente mayor en el grupo que consumió la dieta tratada con .10% de Lauril Sulfato de Sodio (Figura No. 1).

Estos niveles de consumo están sobre los establecidos por la NRC (1979) que reportan 3.0 kg de consumo de materia seca, con animales similares.

Consumos de materia seca de aproximadamente 2.25 kg observaron García et al., (s/f) al alimentar cerdos en crecimiento con una dieta basal y dietas tratadas con .05, .10 y .15% de Lauril Sulfato de Sodio.



Niveles de Lauril sulfato de sodio aplicados a la ración %.

Figura No. 1. - Efecto de los niveles de Lauril sulfato de sodio en el consumo de materia seca (CMS) en la alimentación de cerdos castrados y hembras en engorde.

English et al., (1973) al alimentar cerdos de 23 kg de peso hasta finalización utilizando cebada seca molida como control comparados con la cebada medio húmeda molida o roleada tratada con ácido propiónico al .95% y ceba da alta en humedad molida tratada con el mismo ácido al 1.25%, reportaron promedios de 2.2 kg en consumo de materia seca. Sin embargo éstos mismos autores al ofrecer la misma dieta anterior pero en forma restringida observaron consumos de materia seca de 1.75 kg, los cuales son muy similares (1.8 kg) a los que reportan Cole et al., (1975) al utilizar en la alimentación de cerdos castrados y hembras de 25 kg de peso una dieta control a base de cebada seca molida ó roleada y molida ó roleada tratadas con ácido propiónico al .8%.

Aumentos de Peso

No se encontró diferencia estadística significativa ($P \leq .05$) entre los tratamientos, observándose que los

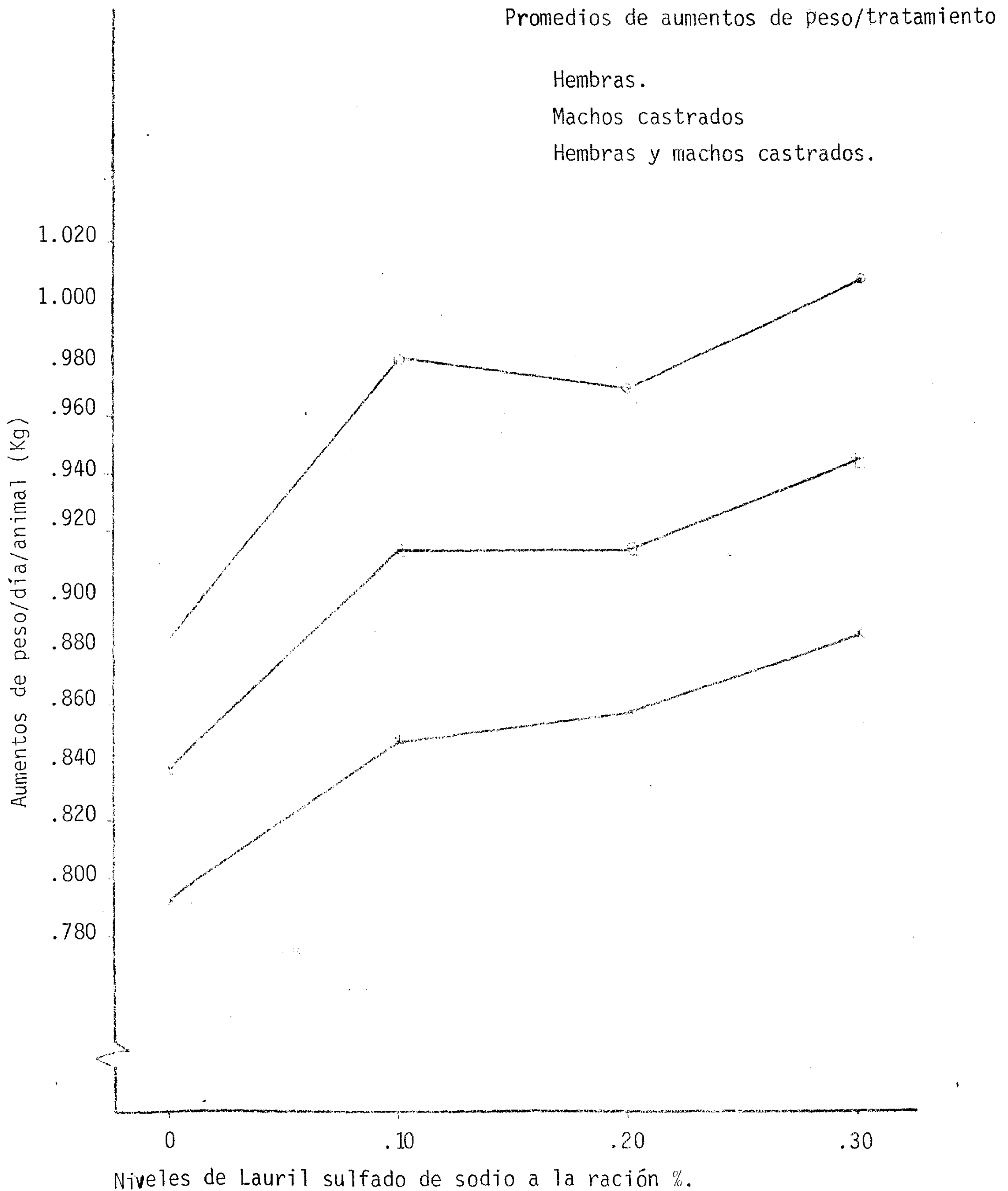


Figura No. 2.- Efecto de los niveles de Lauril sulfato de sodio en los aumentos de peso (AP) en la alimentación de cerdos castrados (CC) y hembras (H) en engorde y promedio de (AP) para hembras y machos castrados.

aumentos de peso diario para los machos fué de .883, 0.979, 0.969 y 1.006 kg y para las hembras valores de 0.792, 0.847, 0.857 y 0.884 kg para los grupos que consumieron la dieta basal y la dieta tratada con niveles de .10, .20 y .30% de Lauril Sulfato de Sodio respectivamente (Figura No. 2).

A pesar de no presentar diferencia estadística significativa en aumentos de peso diario, se observó que el grupo de animales que consumió la dieta basal tuvo los menores incrementos de peso \bar{X} 0.838 kg y los mayores aumentos de peso (\bar{X} 0.945 kg) se presentaron en el grupo de animales que consumieron la dieta tratada con 0.30% de Lauril Sulfato de Sodio, encontrándose que los animales de los grupos alimentados con las dietas tratadas con los niveles de 0.10 y 0.20% de Lauril Sulfato de Sodio en un punto intermedio con 0.913 kg de aumentos de peso diario.

Las dietas tratadas con los diferentes niveles de Lauril Sulfato de Sodio incrementaron las ganancias de peso por día en los animales de un 9% hasta un 12% sobre los

animales del grupo que consumieron la dieta basal (Cuadro No. 2).

Los aumentos de peso diario encontrados en este trabajo se consideran muy superiores a los requeridos (.800 kg) por la NRC (1979) para cerdos en la etapa de 60 a 100 kg de peso vivo.

García et al., (s/f) al utilizar una dieta basal y dietas tratadas con Lauril Sulfato de Sodio a niveles de 0.05, 0.10 y 0.15% para alimentar cerdos en crecimiento, encontraron aumentos de peso diario de 0.658, 0.668, 0.652 y 0.637 kg respectivamente, así mismo alimentando cerdos de 16.3 kg de peso Young y Smith (1973) utilizando una dieta a base de harina de soya como control y dietas conteniendo soya entera o soya cocida sin tratar y tratada con NaOH al 2.5% encontraron aumentos de peso de 0.580, 0.360, 0.570 y 0.480 kg respectivamente, similares resultados obtuvieron Zulueta y Aldrete (1980) al

comparar el efecto de la adición de NaOH al 4% en el tallo de la caña de azúcar y melaza en la alimentación de cerdos castrados de 48.5 kg, encontraron aumentos de peso de (0.563 kg) para los animales que consumieron la dieta sin tratar y la dieta tratada con NaOH al 4%. Aumentos de peso (\bar{X} 0.700 kg) observaron Cole y Brooks (1975) y English et al., (1973), el primero al comparar dietas a base de cebada seca molida y dietas conteniendo cebada seca molida ó roleada tratadas con ácido propiónico al .8% y el segundo al alimentar con dietas conteniendo cebada con 24 y 30% de humedad molida o roleada y tratadas con ácido propiónico al .95 y 1.25% comparados con una dieta basal constituida por cebada seca molida sin tratar.

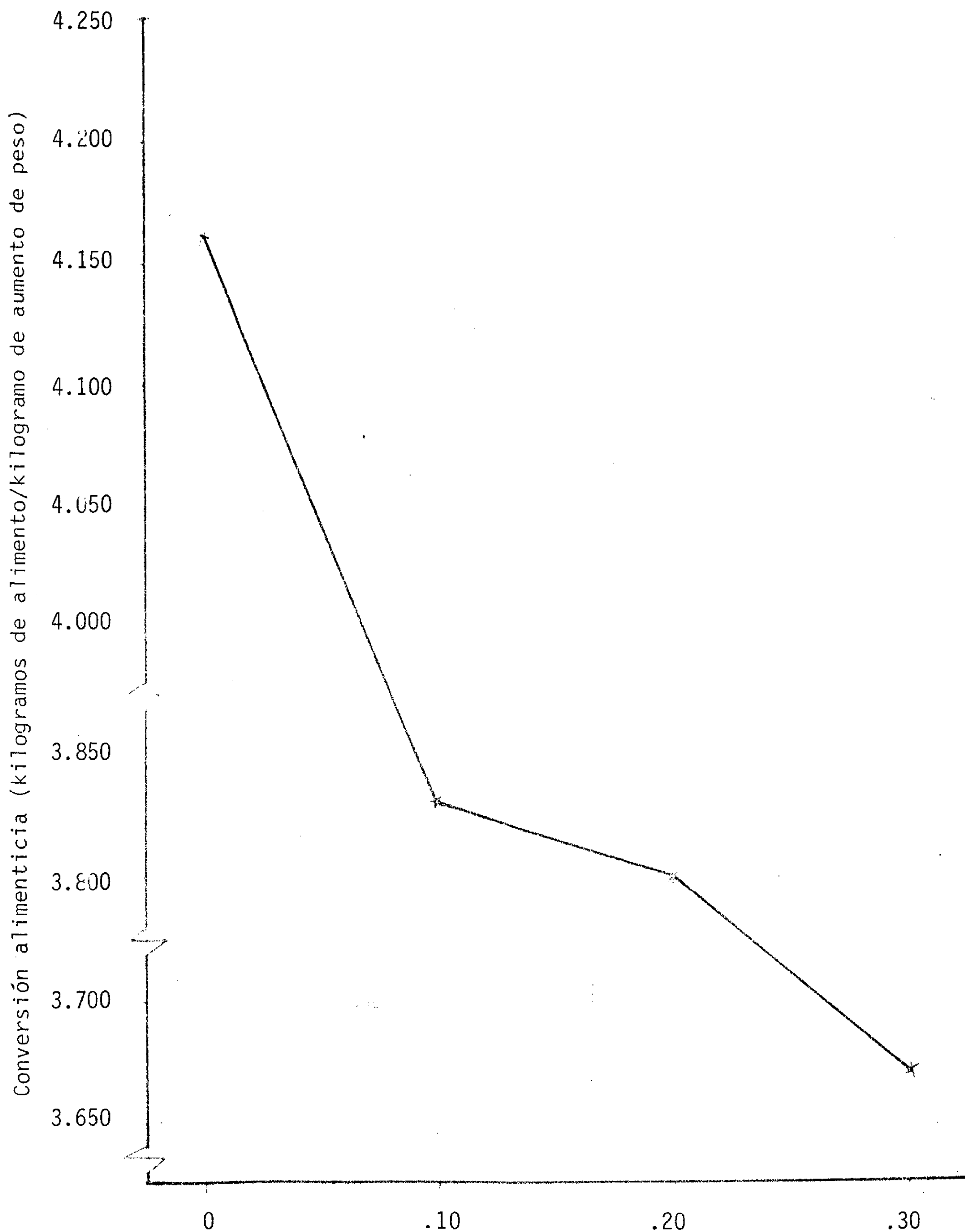
Menores incrementos de peso (0.500 a 0.650 kg) reportó Bowland (1972) al alimentar cerdos con una dieta basal y dietas conteniendo 5 ó 10% de harina de semilla de col tratada con ácido propiónico al 0.5, 1.0 y 4%.

Conversión Alimenticia

(kilogramos de alimento por kilogramo de peso augmentado).

A medida que se aumentó el nivel de Lauril Sulfato de Sodio a la dieta basal disminuyeron los kilogramos de alimento necesario para producir un kilogramo de carne, presentándose valores de 4.160, 3.830, 3.800, 3.670 kg de alimento para la dieta basal y las dietas tratadas con niveles de .10, .20 y .30% de Lauril Sulfato de Sodio respectivamente (Figura No. 3). Este aditivo en la dieta disminuyó hasta un 10% los kilogramos de alimento necesarios para producir un kilogramo de carne (Cuadro No. 2).

García et al., (s/f) alimentando cerdos en crecimiento con una dieta basal como control y dietas tratadas con Lauril Sulfato de Sodio a niveles de .05, .10 y 15%, obtuvieron valores de conversión alimenticia de 3.574, 3.542, 3.537, 3.710 respectivamente.



Niveles de Lauril sulfato de sodio aplicado a la ración %.

Figura No. 3.- Efecto de los niveles de Lauril de sulfato de sodio en la conversión alimenticia (CA) en la alimentación de cerdos castrados y hembras en engorde.

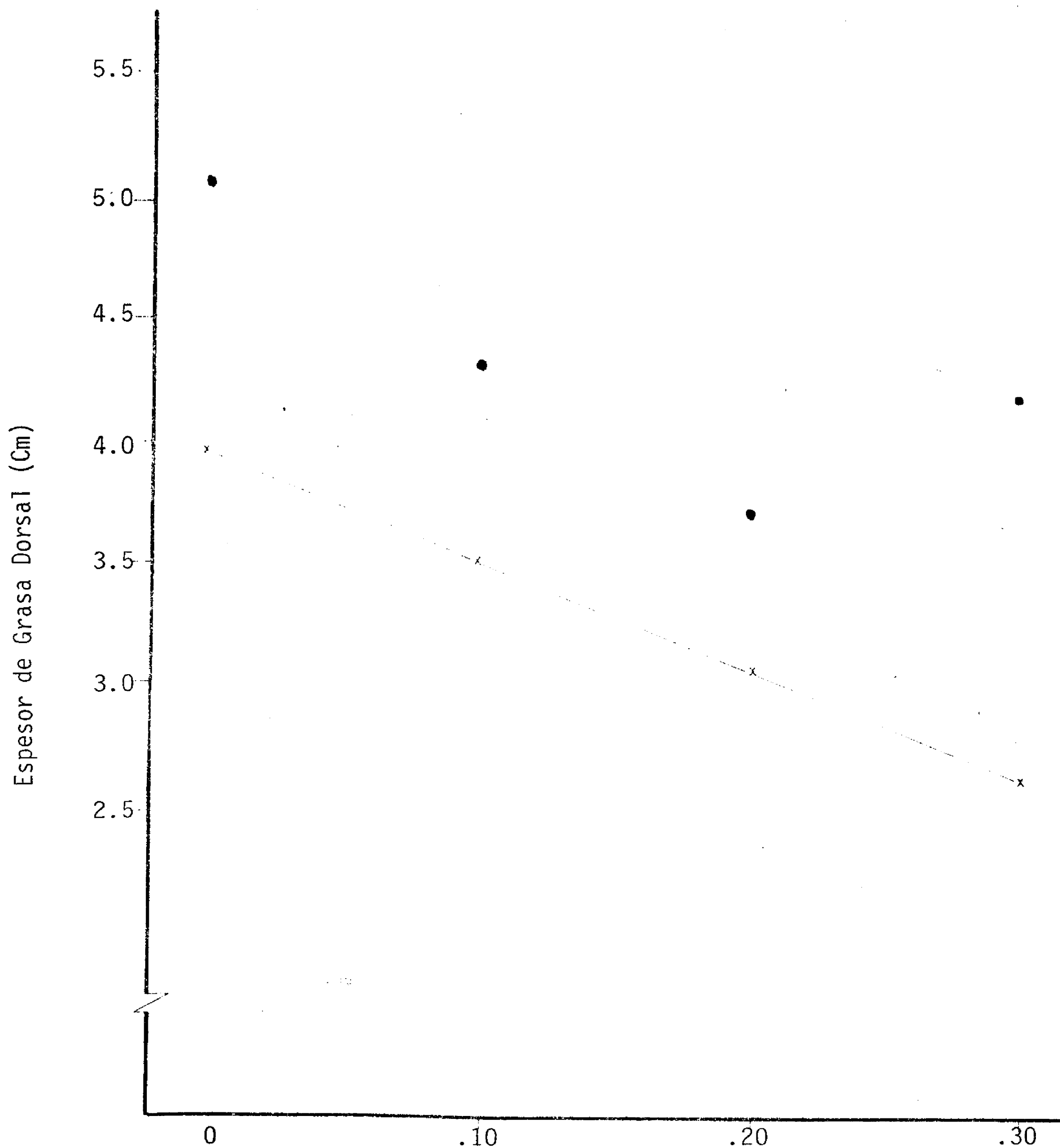
Valores más bajos (2.13, 2.70, 2.08, 2.1. kg) reportaron Young y Smith (1973) al alimentar cerdos en crecimiento con dietas a base de harina de soya, soya entera cruda, soya cocida ó soya cruda tratada con NaOH al 2.5% respectivamente. Similares resultados a los de este estudio (3.45 a 4.0 kg) reportaron Hanke et al., (1972) al trabajar con cerdos castrados y hembras de 57.0 kg de peso promedio alimentados con una dieta basal (harina de soya y maíz) como control y dietas conteniendo maíz y soya cocida o extraída con solvente ó entera cruda. Mejores valores en conversión de alimento (\bar{X} 2.65 kg) observaron Young y Smith (1973) al utilizar en la dieta de cerdos la soya en forma de harina, entera cocida ó entera cruda.

Sin embargo Luce et al., (1972) y Hanke et al., (1972) al alimentar cerdos con dietas a base de soya en forma de harina o peletizada observaron promedios de 3.3 kg de alimento por kilogramo de peso aumentado diariamente.

Espesor de la Grasa Dorsal

Los resultados mostraron diferencias estadísticas significativas al (P .05) entre los tratamientos encontrándose valores de espesor de la grasa dorsal para los machos castrados de 4.4, 4.8, 3.7 y 4.1 cm y medidas de 5.6, 4.0, 3.9 y 4.3 cm para las hembras, presentándose promedios de espesor de la grasa dorsal de 5.0, 4.4, 3.8 y 4.2 cm para los animales que consumieron la dieta basal y la dieta que se trató con Lauril Sulfato de Sodio a niveles de .10, .20 y .30% Cuadro No. 3, se obtuvo una ecuación de respuesta con tendencia lineal $\hat{y} = 3.8941329 - 3.021334 X$ con un coeficiente de determinación $r^2 = 0.5914018$. Figura No.4.

Menores valores (2.12 y 2.22 cm) a los encontrados en este trabajo reportaron English et al., (1973) al utilizar ácido propiónico al .95% para tratar cebada seca y molida ó cebada húmeda tratada con ácido propiónico al



Niveles de Lauril sulfato de sodio aplicado a la ración %

Figura No. 4.- Efecto de los niveles de Lauril sulfato de sodio en el espesor de la grasa dorsal (EGD) en la alimentación de cerdos castrados y hembras en engorde.

1.25%. Sin embargo, éstos mismos investigadores reportaron valores más bajos (1.16 cm) en espesor de la grasa dorsal, utilizando la misma dieta pero en forma restringida. Bowland (1972) ofreciendo una ración basal conteniendo 5 ó 10% de harina de semilla de col tratada con ácido propiónico al 0.5, 1.0 y 4.0% reportaron resultados de 3.3, 3.5 y 3.2 cm de espesor de grasa dorsal respectivamente.

Cuadro No. 2: Número de animales, espesor de la grasa dorsal en hembras, machos castrados y promedio de espesor de la grasa dorsal para hembras y machos castrados alimentados en el período de engorde con dietas tratadas con diferentes niveles de Lauril Sulfato de Sodio (L.S.S.).

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	Basal	L.S.S. (%)		
		.10	.20	.30
Número de animales	6	6	6	6
Espesor Grasa Dorsal hembras (cm)	5.6	4.0	3.9	4.3
Espesor Grasa Dorsal machos (cm)	4.4	4.8	3.7	4.1
Espesor Grasa Dorsal promedio (cm)	5.0	4.4	3.8	4.2

Costos de producción

El tratar la dieta basal con Lauril Sulfato de Sodio a niveles de .10, .20 y .30% aumentó el costo del kilogramo de alimento en \$0.20, 0.40 y 0.59 respectivamente. Sin embargo para producir un kilogramo de carne el costo disminuyó de \$ 0.40 hasta \$0.74, encontrándose que la adición de Lauril Sulfato de Sodio a la dieta disminuyó el costo para producir un kilogramo de carne hasta un 3% (Cuadro No. 2).

Cuadro 3.- Número de animales, días de alimentación, peso inicial y final, aumentos de peso diario, consumo de alimento por día, conversión alimenticia, costo por kilogramo de alimento y costo por kilogramo de peso aumentado en la alimentación de cerdos castrados y hembras en engorde, con raciones tratadas a diferentes niveles de Lauril sulfato de sodio.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTO			
	BASAL	L. S. S. (%)		
		.10	.20	.30
No. de animales	6	6	6	6
Días de alimentación	35	35	35	35
Peso inicial (Kgs)	62.560	61.530	60.860	61.760
Peso final (Kgs)	92.000	93.500	92.830	94.830
Aumento de peso/tratamiento (Kgs)	176.000	191.800	191.800	198.400
Aumento de peso/día/animal (Kgs)	0.838	0.913	0.913	0.945
Consumo total de alimento en base seca/tratamiento (Kgs)	732.300	734.840	729.910	729.890
Consumo de alimento diario estimado por animal (Kgs)	3.480	3.490	3.470	3.470
Conversión alimenticia (Kgs de alimento/Kg de peso aumentado)	4.160	3.830	3.800	3.670
Costo por kg de alimento	\$5.25	5.45	5.65	5.84
Costo por kg de peso aumentado	22.05	21.58	21.64	21.31

CONCLUSIONES

De estos resultados se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. La adición de Lauril Sulfato de Sodio a niveles de .10, .20 y .30% en la dieta de cerdos castrados y hembras en engorde mejoró las ganancias de peso por día.

2. Se observó que los kilogramos de alimento por kilogramo de peso ganando y los costos de producción tendieron a disminuir a medida que aumentaban los niveles de Lauril Sulfato de Sodio para tratar la dieta.

3. Los niveles de Lauril Sulfato de Sodio influyeron en el espesor de la grasa dorsal tendiendo a disminuir éstos con respecto a los animales alimentados con la dieta basal.

4. Es necesario continuar investigando sobre el uso de Lauril Sulfato de Sodio como aditivo en dietas para animales domésticos con el fin de optimizar su utilización.

LITERATURA CITADA

- A.O.A.C. 1975. Official Methods on analysis. 12 th. Ed.
Association of official agriculture chemists.
Washington D.C. U.S.A.
- Bowland J.P. 1972. Unprocessed rapessed treated with
propionic acid in diets of growing pigs: Performance,
energy and protein digestibility, and nitrogen
retention, carcass measurement, and fatty acid
composition of backfat. Can. J. Anim. Sci. 52:553.
- Cole D.J.A. y P.H. Brooks. 1975. Propionic acid treated
barley in the diets od bacon pigs. Anim. prod.
21:295.
- English P.R., J.H. Topps y D.G. Dempster. 1973. Moist
barley preserved with propionic acid in the diet
of the growing pig. Anim. Prod. 17:75.
- Flores M. J.A. Y A.A. Agraz. 1979. Ganado Porcino. Cría,
explotación, enfermedades e industrialización. 2a.
Ed. Limusa, México.

- García C.R.F., C. Martínez y D. Rodríguez (s/f). Efecto del lauril sulfato de sodio en dietas para cerdos en engorde. (No publicado).
- Hanke H.E., J.W. Rust, R.J. Meade y L.E. Hanson 1972. Influence of source of soybean protein, and of pelleting, on rate of gain and gain/ feed on growing swine. J. Anim. Sci. 35:958.
- Luce W.G., O.T. Omtuedt and B.S. Robbins. 1972. Comparison of wheat and grain sorghum for growing finishing swine. J. Anim. Sci. 35:947.
- N.R.C. 1979. Nutrient requirements of swine. U.S. National Academy of Sciences. Washington D.C.
- Schinca J. s/f. Producción de Cerdos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, México, (mimeo).
- Stenberg A.I., Y.I. Shillinger and M.G. Shevchenko, 1969. La Inspección y Vigilancia de Aditivos alimentarios en la U.R.S.S. FAO No. 8. Roma, Italia.

Steel, R.G. y J.H. Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics. Mc Graw-Hill Book Co, New York, U.S.A.

Van Soest, P.J., 1967. Development of a comprehensive system of feed analysis and its application to forages. J. Animal Sci. 26:119.

Young L.G. 1972. Moist heating of soybeans for pig fed diets based on corn. Can. J. Anim. Sci. 52:425.

Young L.G. y G.C. Smith. (1973) Processing soybeans with sodium hydroxide and copper sulfate for pigs. Can. J. Anim. Sci. 53:587.

Zulueta J.M. y R. Aldrete. 1980. Efecto del nivel de sosa (NaOH) y **metionina** sobre el comportamiento de cerdos alimentados con tallo de caña de azúcar y melaza en etapa de ceba. Memorias de la XIV Reunión Anual de la Asociación Mexicana de Producción Animal. México.

A P E N D I C E

Cuadro No. 4: Análisis de varianza para aumentos de peso ajustado por covarianza obtenidos en la prueba de la utilización del Lauril Sulfato de Sodio.

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS
Bloques	2	.001 N.S.
Tratamientos	7	.024 N.S.
Niveles de Lauril Sulfato de Sodio	1	.005 N.S.
Sexo	3	.0376 N.S.
Error experimental	14	.0498 N.S.
Total	23	.359 N.S.

N.S. Resultados no significativos ($P < .05$).

Cuadro No. 5: Análisis de varianza para espesor de grasa dorsal obtenidos en la prueba de la utilización del Lauril sulfato de sodio.

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS
Bloques	2	.501 N.S.
Tratamientos	7	6.068 N.S.
Niveles de Lauril Sulfato de Sodio	1	.213 N.S.
Sexo	3	4.63 *
Niveles de Lauril Sulfato de Sodio, Sexo	3	1.225 N.S.
Error experimental	14	5.436
Total	23	12.005

N.S. = Resultados no significativos ($P \leq .05$)

* Resultados estadísticamente significativos ($P \leq .05$)