
Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



EVALUACION DE CANALES DE CERDO ALIMENTADOS CON
ENSILAJE DE PESCADO A TRES NIVELES DE SUPLEMENTACION
DE PROTEINA DURANTE LA FASE DE INICIACION Y DESARROLLO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

P.M.V.Z. MARIA POMPILIA ALANIZ CASAS

D I R E C T O R D E T E S I S :

M.V.Z. GERARDO SIMON ESTRADA MICHEL

GUADALAJARA, JALISCO. MAYO 1992

SEÑOR:

Gracias por haberme regalado con el don de la vida, y porque en los momentos difíciles siempre has estado a mi lado.

A MIS PADRES

El Sr Germán Alaniz V. +

La Sra Leandra Casas de A.

Què a pesar de ser dos humildes campesinos me dieron la mejor herencia, la oportunidad de tener una vida mejor.

AGRADECIMIENTOS

En forma muy especial al M.C. Gerardo Simón Estrada M. por su valioso apoyo, no solo como Director de tesis sino como amigo, a su esposa M.C. la Sra Esther Albarrán de E. por su amistad y por el apoyo y comprensión de su parte.

A todos los buenos amigos que de una u otra forma han tomado parte en la realización de este trabajo les agradezco grandemente su gran ayuda.

A los miembros del jurado

M.V.Z David R. Sánchez Chipres

M.V.Z. Jorge Galindo

M.V.Z. Waldina P. Reyes

EVALUACION DE CANALES DE CERDO ALIMENTADOS CON ENSILAJE DE
PESCADO A TRES NIVELES DE SUPLEMENTACION DE PROTEINA DURANTE
LA FASE DE INICIACION Y DESARROLLO

I N D I C E

CONTENIDO	Pag.
Resumen	1
Introducción	2
Planteamiento del problema	13
Justificación	14
Hipòtesis	15
Objetivos	16
Material y metodos	17
Resultados	24
Discusiòn	40
Conclusiones	41
Bibliografia	42

RESUMEN

Se evaluaron 22 canales de cerdos híbridos para medir los efectos de la sustitución de la Proteína cruda a partir de silo de pescado en una relación de 15, 30 y 45 % respectivamente, para obtener el rendimiento de la canal se consideró: peso y largo de la canal, área del ojo de la chuleta grasa dorsal y porcentaje de cortes magros., Los resultados se evaluaron mediante el análisis de varianza y la diferencia estadística entre medias se determinó por medio de la prueba de D.M.S, encontrándose diferencia significativa ($P > .05$) en todos los parámetros.

Encontrando que el grupo alimentado con 30 % Proteína cruda a partir de silo de pescado fueron los mejores en casi todos los parámetros, a excepción de conversión alimenticia y porcentaje en cortes magros ya que fue la más alta y en lo referente a cortes magros obtuvo un grado USDA 3, por lo que se hace necesario seguir investigando para poder determinar con precisión los factores que pudieron afectar estos parámetros.

INTRODUCCION

Desde hace algunos años las condiciones del mercado de carne de cerdo han empezado a exigir canales que produzcan mayor cantidad de cortes magros, siendo uno de los renglones que más interesa a la industria porcina, la producción eficiente de canales de aceptable calidad y alto rendimiento (12).

Los porcinos son animales domésticos que poseen un aparato digestivo especializado que los limita a consumir productos que puedan ser degradados por su sistema enzimático de digestión (3). Las dietas de los cerdos en las explotaciones intensivas son generalmente a base de grano (maiz forrajero y sorgo), que aportan energía. Los alimentos concentrados con alto valor protéico utilizados en la preparación de dietas para cerdos lo constituye principalmente la pasta de soya, cártamo, harina de pescado, carne y hueso. (2,4,).

Las dietas a base de cereales utilizadas en engordas intensivas por un lado han ayudado a aumentar la velocidad del crecimiento animal pero también el estado de engrasamiento de las canales.

En la actualidad se buscan fuentes alternativas en la alimentación que permita reducir el costo de producción, entre las que se encuentran los subproductos agroindustriales y desechos de origen animal como los desperdicios de pescaderías, los cuales poseen características nutricionales acepta-

bles una vez tratados mediante procedimientos físicos y/o químicos que permitan su preservación además de mejorar su biodisponibilidad (21,22).

Los desperdicios de pescaderías generalmente se emplean en la elaboración de harinas, hidrolizados y ensilados (6,18,19).

Los primeros requieren de equipo altamente sofisticado por lo que su costo es elevado, de los hidrolizados se tienen pocos reportes de su uso, mientras que los ensilados por su metodología de fácil realización resultan ser excelente alternativa para la alimentación de cerdos.

Existen dos tipos de ensilados: sólidos y líquidos. El ensilaje sólido es un excelente método de preservación que se basa en la fermentación anaeróbica de la materia, para que se realice una fermentación ideal es necesario que exista una mínima pérdida de nutrientes, lo cual se logra con 28 a 34 % de materia seca y un 6 - 8 % de carbohidratos solubles además de elevada población de bacterias ácido-lácticas a fin de obtener un pH bajo (2.9 -3.4), (11,18,19).

En los ensilajes líquidos con alto contenido de humedad (80 -85 %) no ocurre ningún tipo de fermentación, en estos se presenta licuefacción del material por acción de las enzimas del pez, en presencia del ácido adicionado que evita el desarrollo bacteriano indeseable (11,13). James al ensilar desperdicio de pescado por un año, encontró que la pérdida de proteína fue menor que en la preparación de harina; así mismo

la palatabilidad es mayor al utilizarlos como alimento para cerdo (6).

El porcicultor debe estar interesado en producir canales con mayor cantidad de masas musculares y menos grasa, partiendo de la base de que se requiere de menor cantidad de alimento para producir un kilogramo de músculo en comparación con el requerido para producir uno de grasa, de hecho la cantidad de energía requerida para producir un kilo de grasa es 3 a 6 veces mayor (9,10).

De los costos totales de producción de un cerdo para abasto el alimento constituye del 70 - 80 % ; además de que algunos de los productos que se utilizan en la formulación de raciones son requeridas para la alimentación humana, influyendo indirectamente en el incremento de los costos de producción y una disminución de la rentabilidad de la explotación . Por otra parte , la creciente demanda de la población por los productos de origen animal específicamente carne de cerdo y la obsoleta utilización de su grasa en las actividades culinarias condicionan a que se intensifiquen los sistemas de producción y la utilización óptima de los recursos disponibles, especialmente los de alimentación a fin de producir cerdos magros y con mayor eficiencia alimenticia (20).

En nuestro país se ha observado que la conformación de los cerdos para abasto tienen una fuerte tendencia a producir grasa, lo que demuestra que los sistemas de alimentación y selección están produciendo una transformación energética muy

costosa., de aquí la importancia de evaluar el uso de nuevos ingredientes en la alimentación animal sobre todo de origen poco convencionales (5).

El aspecto de la canal es un factor importante en la apreciación de su valor, esto depende en gran medida del cuidado en el transporte manejo y sacrificio de los animales, ya que de lo contrario el mal trato puede provocar marcas indeseables, lesiones profundas, ruptura de capilares, etc., que provocan decomisos parciales que deprecian notablemente el valor de la canal.

Los principales factores que ocasionan rendimientos bajos de la canal son:

- a.- Transporte y ayuno, que representan una pérdida de 1.9 a 2.0 %
- b.- La pérdida que corresponde al enfriamiento de la canal aproximadamente el 2.0 %
- c.- Preparación del pienso, influye directamente sobre el crecimiento de los cerdos, e indirectamente sobre el rendimiento de la canal.
- d.- Sexo, la hembra tiene menor rendimiento que el macho.

VALORACION DE LA CANAL

Para darle un valor a la canal se debe de tomar en cuenta el peso de la canal caliente puesto que se reduce en 1.5 a 2.0 % durante el secado y enfriado, el peso mínimo aceptable de una canal debe ser 64 kg para considerarse de buen rendimiento (5,12).

CARACTERISTICAS CUANTITATIVAS DE LA CANAL

Se refiere a la parte proporcional que tiene de músculo y de grasa una canal, resultantes de las siguientes mediciones:

- a.- Peso caliente de la canal
- b.- Profundidad o espesor de la grasa dorsal
- c.- Largo de la canal
- d.- Area del ojo de la chuleta

CARACTERISTICAS CUALITATIVAS DE LA CANAL

La calidad deseable de la canal de cerdo, se define como una combinación de los rasgos físicos que proporcionan un producto comestible, sano después del procesamiento y almacenamiento, de apariencia atractiva, nutritivo y apetitoso después de cocinado.

FACTORES DE CALIDAD:

- a).- Color del músculo.
- b).- Firmeza y textura del músculo.
- c).- Grasa intramuscular

COLOR DEL MUSCULO.- Debe ser de color grisáceo brillante o rojo rosáceo, cada uno de los músculos es generalmente uniforme en color, pero los grupos de músculos adyacentes a menudo despliegan una considerable variedad en el color. El co-

lor más oscuro puede ser resultado de mayor cantidad de pigmentos, de una mayor actividad fisiológica, menos oxígeno en la superficie, deshidratación o contaminación bacteriana o una producción mínima de ácido láctico durante el enfriamiento de la canal.

Los músculos demasiado pálidos o muy oscuros, tienen una apariencia no aceptable en el mercado al menudeo. Los músculos anormalmente pálidos se vuelven grises rápidamente y a menudo sufren una reducción considerable, los músculos oscuros tendrán una vida corta y son considerados por algunos consumidores como provenientes de animales viejos (13).

Los cinco puntajes de color son:

- 1.- Pálido.
- 2.- Rojo obscuro
- 3.- Rojo ligeramente obscuro
- 4.- Rosa girsaceo
- 5.- Ligeramente rosa.

FIRMEZA Y TEXTURA DEL MUSCULO

Si el lomo es suave e hidratado y muestra acumulación de fluidos en la superficie además de presentar una textura suelta y gruesa la canal debe ser eliminada, esta condición se relaciona con el color pálido y un producto así a menudo sufre una reducción excesiva durante el procesamiento y estará seco cuando se consuma (12).

GRASA INTRAMUSCULAR

El jaspeado es grasa visible en el lomo, lo idóneo es tener cantidades ligeras a moderadas de grasa para proporcionar un producto jugoso y con sabor cuando se cocine. El cerdo con menos jaspeado puede tener poco sabor y menos jugo que el deseado, sin embargo, en el otro extremo, el jaspeado abundante no hace que el cerdo sea más atractivo, debido al exceso de calorías que proporciona disminuyendo así también su valor nutritivo, la grasa porcina debe ser firme y blanca, la grasa suave y aceitosa o ligeramente café no es buena por su apariencia o mal aspecto, además de ser más susceptible de enranciarse durante su almacenamiento y procesado (16).

Existen diferentes clasificaciones con respecto a la evaluación de la canal, entre estas se encuentran:

CLASIFICACION DE LA COMUNIDAD EUROPEA.

En ésta, la medición de la grasa dorsal se hace en dos sitios, a nivel de la última vértebra lumbar y a nivel de la última costilla, se suman y promedian, la medición se hace desde el borde exterior de la piel a la aponeurosis entre el músculo y la grasa.

Existen otros factores que se toman en cuenta, como son las características de los tejidos de la canal, olores normales, coloración anormal de la grasa, rendimiento de la canal que no sea exudativa, con una buena retención de agua (pH elevado), y color de la carne (12,16).

Clasificación de las canales de cerdo en la Comunidad Económica Europea

Clase comercial	Peso de la canal kg.	Grasa dorsal cm.	Descripción
E AA	60 - 70	1.5	Presenta un desarrollo muscular excepcional en todas las partes esenciales de la canal
I AA	60 - 70	2	Presentan muy buen desarrollo muscular en todas las partes esenciales de la canal
	70 - 80	2.5	
	80 - 90	3	
Muy carnosa	90 - 100	3.5	El peso y espesor igual pero presentan un defecto en una parte esencial de la canal
	100 - 120	4	
	120 - 140	4.5	
	140 - 160	5	
	160	5.5	
II A	60 - 70	2.5	Presentan un buen desarrollo muscular en todas las partes esenciales de la canal
	70 - 80	3	
	80 - 90	3.5	
	90 - 100	4	
Carnosa	100 - 120	4.5	El peso y espesor igual pero presentan un defecto en una parte esencial de la canal
	120 - 140	5.5	
	160 - 180	6	
III A	60 - 70	3	Presentan un desarrollo muscular medio en todas las partes esenciales de la canal
	70 - 80	3.5	
	80 - 90	4	
	90 - 100	4.5	
	100 - 120	5	
	120 - 140	6	
	140 - 160	6.5	
	160	7	
IV	Todas las canales que no correspondan a las características aquí descritas		
S1	Hembras paridas al menos una vez, bien en carnes		
S2	Otras hembras		
V	Verracos		

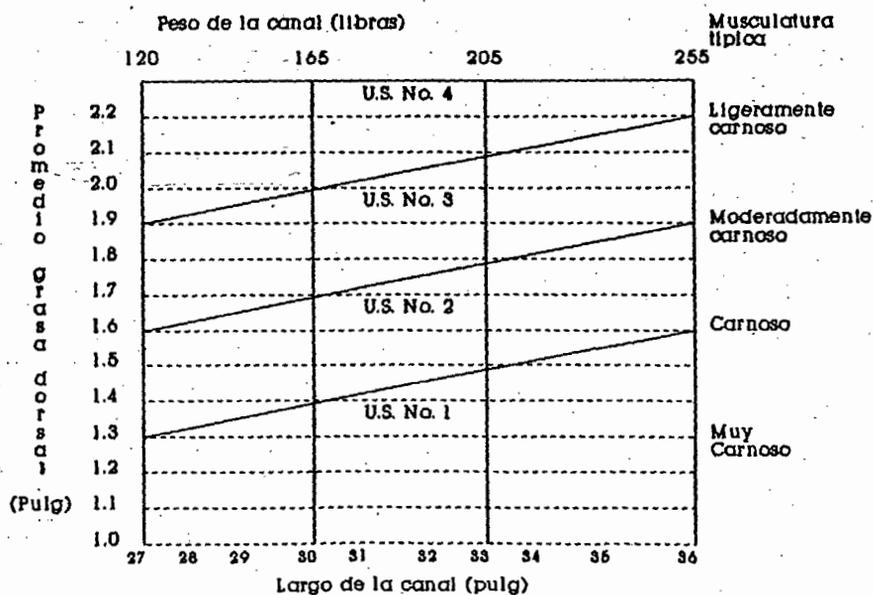
CLASIFICACION EN LOS ESTADOS UNIDOS.

La estimación de la grasa dorsal se hace en tres sitios:

- 1.- A nivel de la primer costilla
- 2.- A nivel de la última costilla
- 3.- A nivel de la última vertebra lumbar

Estas se suman y se promedian, también se toma en cuenta el peso de la canal y el largo de la misma, que se mide de la parte anterior de la primer costilla, a la parte anterior del hueso pélvico (isquión) esta medida tiene poca relación con el valor de la canal, excepto que por el hecho de que entre cerdos del mismo peso existe una tendencia a disminuir la grasa dorsal cuando el largo aumenta (12) .

Relación entre el promedio de la capa de la grasa dorsal largo de la canal, peso y grado de la canal con musculatura típica en su estado de engrasamiento.



Grado mínimo de músculo requerido para los diferentes grados de U.S.D.A.

Peso Canal	Largo cm.	U.S.1	U.S.2	U.S.3	U.S.4	Utilidad
54.4	68.6	2.5 - 3.3	3.3 - 4	4 - 4.8	4.8 - 5.5	2.5
54.4 - 74	68.6 - 76	2.8 - 3.5	3.5 - 4.3	4.3 - 5.0	5 - 5.8	2.8
78.8 - 92	76.2 - 83	3 - 3.8	3.8 - 4.5	4.5 - 5.3	5.3 - 6	1.2
98 - 115	83.8 - 91	3.5 - 4	4 - 4.8	4.8 - 5.5	5.5 - 6.3	1.3
		Carnoso	Mod. Carnoso	Lig. Carnoso	Muy Flaco	

Para la evaluación cuantitativa de algunos cortes de la canal se hacen las siguientes mediciones:

VALDR DEL LOMO (Músculo largo dorsal) se hace un corte longitudinal entre la décima y onceava costilla y se expone lo que se llama área del ojo de la chuleta, después se pone una mica transparente dividida en pulgadas cuadradas (planímetro) y se cuentan los cuadros que caen dentro del músculo (un cuadro con más del 50 % de superficie se cuenta y con menos del 50 % no se cuenta).

Para evaluar los cortes magros (jamón, lomo, espalda etc). se suman los diferentes pesos de estos cortes, se divide entre el peso de la canal y se multiplica por 100.

$$\frac{\text{Peso de los cortes}}{\text{Pesos de la canal}} \times 100 = \text{\% de cortes magros}$$

PORCENTAJES DE LOS CORTES MAGROS PARA CADA GRADO DE U.S.D.A.

U.S. 1 53 % o más

U.S. 2 50 a 52.9 %

U.S. 3 47 a 49.9 %

U.S. 4 menos del 47 % (12).

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe en nuestro país una gran variedad de desperdicios de origen animal con alto valor potético, como los desperdicios de pescaderías que son eliminados en forma indiscriminada generando focos de contaminación ambiental.

Los desperdicios de pescaderías representan del 30 al 40 % del volumen de los peces capturados para consumo humano, durante el fileteado, aunado a este subproducto los peces que por su tamaño, sabor y color son inadecuados para su consumo, los cuales pueden transformarse como ingredientes alimenticios en la preparación de dietas para animales domésticos, una vez que han sido procesados mediante métodos químicos y/o físicos, que además de mejorar su biodisponibilidad aseguran la ausencia de efectos secundarios adversos en los animales que los consumen por lo que se hace necesario la comprobación de que no habrá efectos detrimentales en la calidad de la canal.

JUSTIFICACION

En la búsqueda de fuentes alternas para integrar a raciones de animales domésticos se ha encontrado que al utilizar silo de pescado como fuente protéica en la alimentación de cerdos aparentemente permite mantener el desarrollo normal, ya que posee características nutricionales aceptables, comparables a las de las dietas tradicionales.

Por lo que es necesario evaluar estos ingredientes de nueva inclusión como el silo de pescado, en cuanto a modificaciones que provocaría en la calidad y rendimiento de las canales.

HIPOTESIS

El uso de silo de pescado en la alimentación de cerdos permite mantener el desarrollo normal de las canales ya que posee características nutricionales aceptables, proporcionando canales de buena calidad comparables con las producidas con las dietas tradicionales.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Evaluación del rendimiento de la canal de cerdos alimentados con silo de pescado.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1.- Valoración de las características cuantitativas de la canal:
 - a).- Peso al sacrificio
 - b).- Peso de la canal
 - c).- Grasa dorsal
 - d).- Area del ojo de la chuleta
 - e).- Porcentaje de cortes magros

- 2.- Valoración de las características cualitativas (color, textura y marmoleo).

- 3.- Valoración de los efectos organolépticos (olor, sabor)

MATERIAL Y METODOS

La elaboración del presente trabajo se basa en un estudio que se desarrolló en el Departamento de Investigación de la F.M.V.Z. y el área de producción porcina de la Posta Zootécnica "Cofradia" instituciones de la U. de G.

Se utilizaron 22 cerdos híbridos (york, hamp, duroc, y landrace), machos y hembras los cuales se distribuyeron en 4 corrales formando 1 grupo testigo de 4 animales y 3 experimentales de 6 animales cada grupo .

La dieta testigo fue a base de sorgo soya y las experimentales llevaron un porcentaje de inclusión del silo de pescado en un 15, 30, y 45 % del total de Proteína cruda de la dieta ajustando a la características nutricionales de la dieta testigo.

Los animales en prueba recibieron las dietas experimentales a partir de los 25 kgs apròx hasta llegar a 70 kgs promedio suspendiéndose el silo de pescado, iniciando la primer fase del presente trabajo; que consistió en alimentar a los cerdos con una dieta a base de sorgo-soya culminando cuando los cerdos alcanzaron un peso promedio de 100 Kgs.

El presente experimento utilizó un diseño completamente al azar.

SEGUNDA FASE:

Se dietó a los cerdos 24 horas antes del sacrificio, una

hora antes se pesò en vivo y se midiò el espesor de la grasa dorsal incidiendo con un bisturi aproximadamente a 5 cm. de la linea media del lomo, haciendo las mediciones con una regleta.

Para la medición del espesor de la grasa dorsal se consideraron tres sitios, el primero sobre la primera costilla o vértebra dorsal, el segundo en la última vertebra dorsal y el tercero en la última vertebra lumbar, se suman las tres mediciones y se obtiene el promedio (12).

Largo de la canal: Para esta medición se tomò en cuenta la articulación de la primera costilla con el esternón hasta la sínfisis isquiopubiana.

Area del ojo de la chuleta: Para apreciar lo que se conoce como ojo de la chuleta, se seccionò el músculo largo dorsal entre la décima y onceava costilla para exponer el área del ojo de la chuleta midiendose con una mica transparente dividida en pulgadas cuadradas (planímetro) y se contaron los cuadros que comprenden el área del músculo. (un cuadro con más del 50 % de superficie cubierta por el músculo cuenta y con menos del 50 % no cuenta).

Se evaluaròn las características cualitativas de la canal como el color, textura y se realizò la prueba de efectos organolépticos, que consiste en obtener diferentes cortes de las canales para cocinarse sin condimentos y un grupo de personas ajenas al proyecto la consumieron afin de percibir cambios en el olor y el sabor que pudieran ser atribuibles a

la inclusión de pescado en la alimentación de los animales (7,13).

De acuerdo a las mediciones efectuadas y a las características observadas se asignó el grado de calidad que le correspondió utilizando la clasificación U.S.D.A. (8,12).

Los resultados se evaluaron mediante el análisis de varianza y la diferencia estadística entre medias se determinó por medio de la prueba de D.M.S. (Diferencia Mínima Significativa).

DIETAS UTILIZADAS EN LA PRUEBA.

DIETA BASE CONTROL

Ingredientes	Kg B.S (100)	K.g B.H
Sorgo	75.68	85.12
Soya	20.60	23.14
Sal	0.50	0.50
Minerales	0.10	0.10
Vitaminas	0.50	0.50
CO ₃ Ca	1.076	1.076
Ortofosfato	1.375	1.375
Metionina	0.16	0.16

ANALISIS CALCULADO

Proteina cruda (%)	16.00
Calcio (%)	0.62
Fósforo	0.54
Lisina (%)	0.74
Metionina (%)	0.40
E M Kcal/Kg.	3162.88
Fibra (%)	3.77

DIETA CON 15% DE SUPLEMENTACION DE PROTEINA

Ingredientes	Kg. B.S. (100)	Kg. B.H.
Sorgo	75.49	84.92
Soya	15.14	17.01
Silo de pescado	5.0	23.33
Melaza	1.50	2.00
Sal	0.50	0.50
Minerales	0.10	0.10
Vitaminas	0.50	0.50
CO3Ca	1.03	0.625
Ortofosfato	0.625	0.10
Metionina	0.10	0.10

ANALISIS CALCULADO

Proteina cruda (%)	16.00
Calcio (%)	0.739
Fósforo (%)	0.531
Lisina (%)	0.84
Metionina (%)	0.40
E.M/Kcal/Kg.	3201.41
Fibra (%)	3.17

DIETA CON 30% DE SUPLEMENTACION DE PROTEINA

Ingredientes	Kg.B.S. (100)	Ks.B.H.
Sorgo	77.88	87.60
Soya	7.31	8.21
Silo de pescado	10.00	46.66
Melaza	3.0	4.0
Sal	0.50	0.50
Minerales	0.10	0.10
Vitaminas	0.50	0.50
CD3Ca	0.63	0.63
Metionina	0.07	0.07

ANALISIS CALCULADO

Proteina cruda (%)	16.00
Calcio (%)	0.87
Fósforo (%)	0.42
Lisina (%)	0.72
Metionina (%)	0.53
E.M.Kcal/Kg.	3238.92
Fibra (%)	3.56

DIETA CON 45% DE SUPLEMENTACION DE PROTEINA

Ingredientes	Kg. B. S. (100)	Kg. B. H
Sorgo	75.14	84.52
Soya	4.02	4.51
Silo de pescado	15.00	69.99
Melaza	4.50	6.00
Sal	0.50	0.50
Minerales	0.10	0.10
Vitaminas	0.50	0.50
CO ₃ Ca	0.10	0.10
Metionina	0.13	0.13

ANALISIS CALCULADO

Proteina cruda (%)	16.00
Calcio (%)	0.7
Fósforo (%)	0.6
Lisina (%)	1.0
Metionina (%)	0.55
E.M.Kcal/Kg.	3253.17
Fibra (%)	3.13

RESULTADOS

La cantidad de silo de pescado utilizada para sustituir un 15,30, y 45 % de P.C. (proteína cruda) fue de 5, 10 y 15 Kg. de silo de pescado en base seca /ton. lo que representó una disminución en la utilización de pasta de soya en aproximadamente 26,64, y 78 % para las dietas 2, 3 y 4 respectivamente.

En los parámetros evaluados a partir de los 70 kgs de peso vivo al mercado que comprende la primer fase del presente trabajo se encontró diferencia significativa a ($P > .05$) entre los distintos tratamientos, así tenemos que el grupo testigo, inició la fase de finalización con un mejor peso, 72.5 Kg. y los animales del grupo 4 (dieta con 45 % de sustitución de P.C. (proteína cruda) a partir de silo de pescado iniciaron con el peso más bajo 59.1 (gráfica # 1).

Para el peso final los resultados fueron más homogéneos fluctuando entre 102 y 107 Kg. en los distintos tratamientos, esto se debió a que el sacrificio se realizó cuando los animales alcanzaron un mínimo de 100 kg. de peso. (gráfica # 2).

Por la razón anterior en el parámetro, días a sacrificio encontramos una marcada diferencia obteniéndose 40,46, 50 y 59 días para los tratamientos 1,2,3, y 4 respectivamente (gráfica # 3).

Con respecto a la ganancia de peso los animales de los tratamientos 1 y 3 fueron los que mejor respuesta mos-

traron con 0.829 y 0.876 Kg. diários y para los tratamientos 2 y 4 se obtuvieron valores de 0.749 y 0.746 Kg. diários . (gràfica # 4).

En cuanto a la conversi3n alimenticia los animales sometidos al tratamiento 3 (30 % de P.C. a partir de silo de pescado), mostraron la respuesta mäs elevada 4.6:1, mientras que los sometidos a los tratamientos 2 y 4 mostraron un valor al rededor de 3.9:1 y el grupo control de 3.8:1 . (gràfica # 5).

Los parámetros considerados para la evaluaci3n y clasificaci3n de canales fueron: Peso de la canal (p.c), largo de canal (L.c), Grasa dorsal (G.d), Area del ojo de la chuleta (A o ch), y Rendimiento de cortes magros (R.c.m).

En general observamos que los animales sometidos a la suplementaci3n de 30% de P.C. a partir de silo de pescado son los que mejor respuesta mostraron en cada uno de los parámetros evaluados a excepci3n del rendimiento de cortes magros y conversi3n alimenticia. (gràfica 5,11).

Peso de la canal.- el tratamiento # 3 present3 un peso de 76.267 Kgs en relaci3n con el tratamiento # 4 que tuvo un peso de 72.1 Kgs. y el tratamiento # 2 con 71.195; y el grupo control 3 # 1 con 71.162 Kgs (gràfica # 6).

Largo de la canal.- la canal mäs larga la obtuv3 el tra-

tamiento # 3 con 77 cm. seguido por el grupo # 1 o control con 75 cm., el grupo # 2 con 74.33 cm. y 65.66 cm. para el grupo # 4 (gráfica # 7).

Grasa dorsal. el grosor de la capa grasa fue ligeramente mayor para el grupo testigo con 24.75 mm. y para el tratamiento 2,4 y 3 con 18.16,16.66 y 16.5 mm. respectivamente (gráfica # 8).

Area del ojo de la chuleta.- fue mayor en el tratamiento # 3 con 31.38 cm.y en el tratamiento #1 y 2 con 29.8 y 29.5 cm siendo el tratamiento # 4 el de menor diámetro con 23.2 cm. (gráfica # 9).

Rendimiento de cortes magros.- los grupos que mejor % de cortes magros obtuvieron fueron el tratamiento # 2 con 54.7% y el tratamiento 4 con 54.21% y el grupo control con 53.6% , siendo el tratamiento # 3 con 49.65 el de menor porcentaje (gráfica # 11).

En cuanto al color en todas las canales de los distintos grupos se observó una coloración roja rosacea uniforme en todas las masas musculares.

En marmoleo se observó un jaspeado ligero y en cuanto a su textura era firme y brillante.

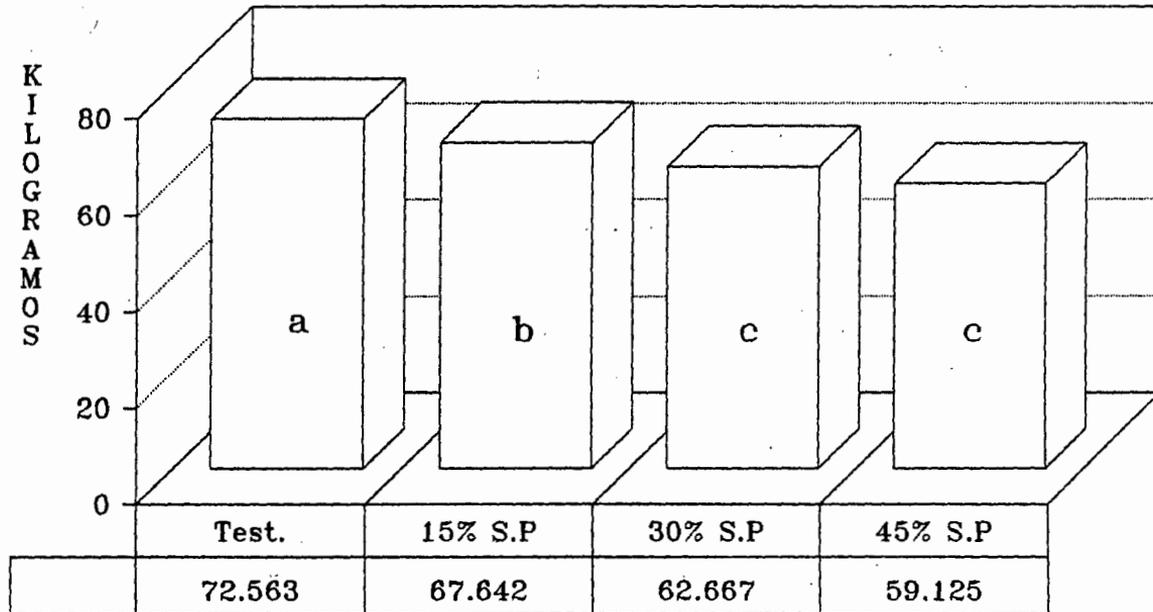
Con respecto a la prueba de palatabilidad la carne proveniente de los lomos y piernas fue cocida y/o asada sin ningun tipo de condimento, sin detectarse ningún olor desagradable al ser cocinada ni sabor extraño al ser consumida.

La clasificación de las canales obtenidas de los animales sometidos a los distintos tratamientos según el metodo utilizado en E.U. les correspondio los siguientes grados

- Dieta # 1 (Sin silo de pescado)U.S.D.A. 1
- Dieta # 2 (15% p.c. en sustitución)U.S.D.A. 1
- Dieta # 3 (30% p.c. en sustitución).....U.S.D.A. 3
- Dieta # 4 (45% p.c. en sustitución).....U.S.D.A. 1 cuadro 1 y 2.

GRAFICA # 1

PESO INICIAL

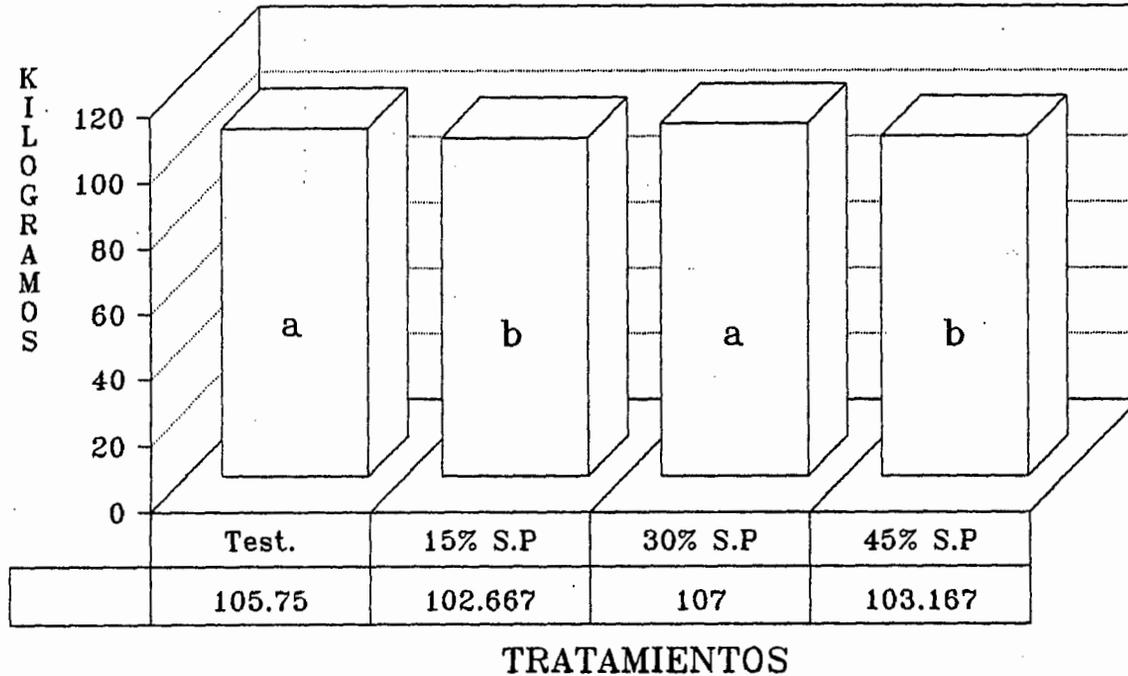


TRATAMIENTOS

S.P = SILO DE PESCADO

a,b,c Diferencia significativa ($p > .05$)

GRAFICA # 2 PESO FINAL

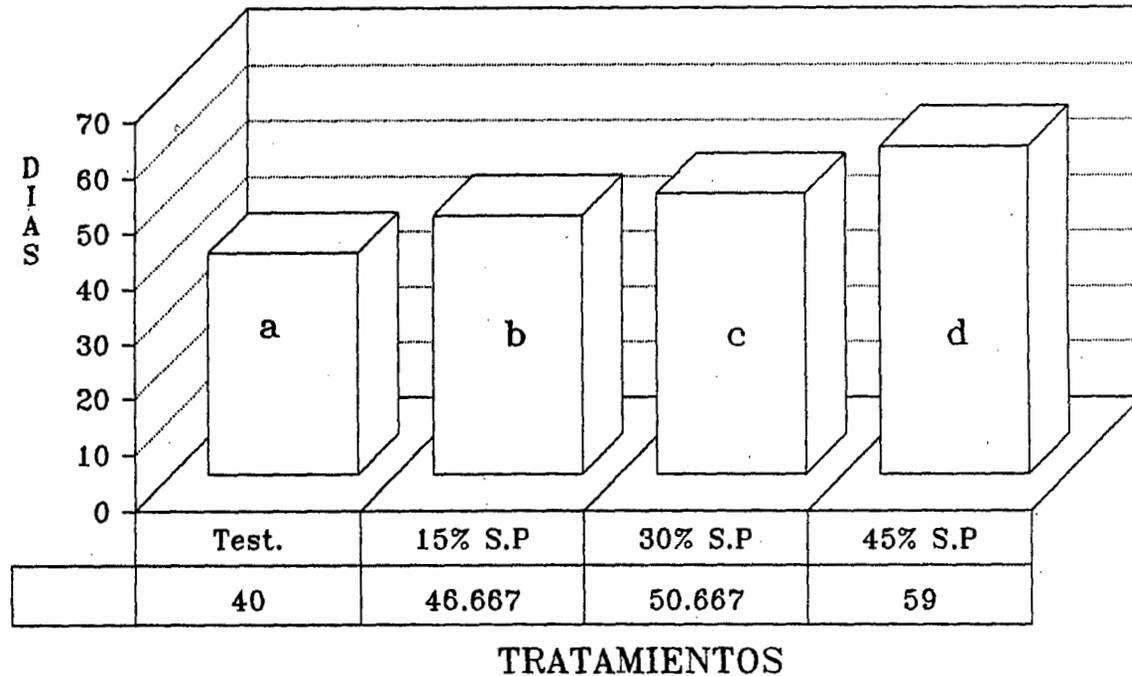


S.P = SILO DE PESCADO

a,b Diferencia significativa ($p > .05$)

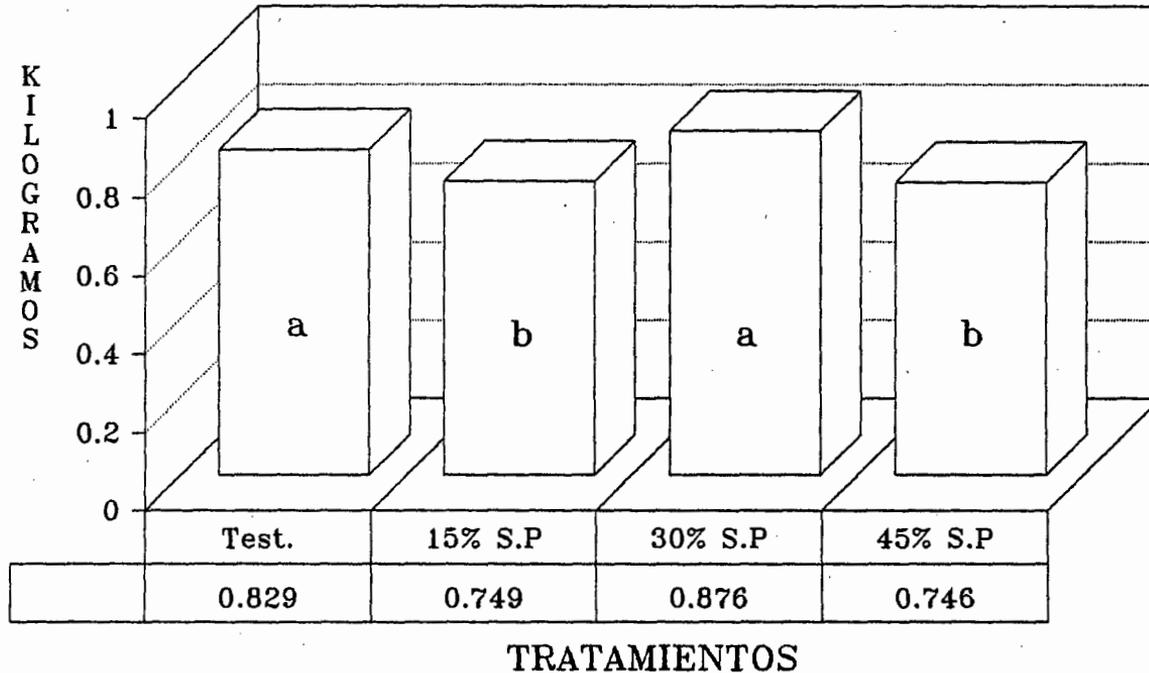
GRAFICA # 3

DIAS DE PRUEBA



S.P = SILO DE PESCADO
 a,b,c,d Diferencia significativa ($p > .05$)

GRAFICA # 4 GANANCIA DIARIA

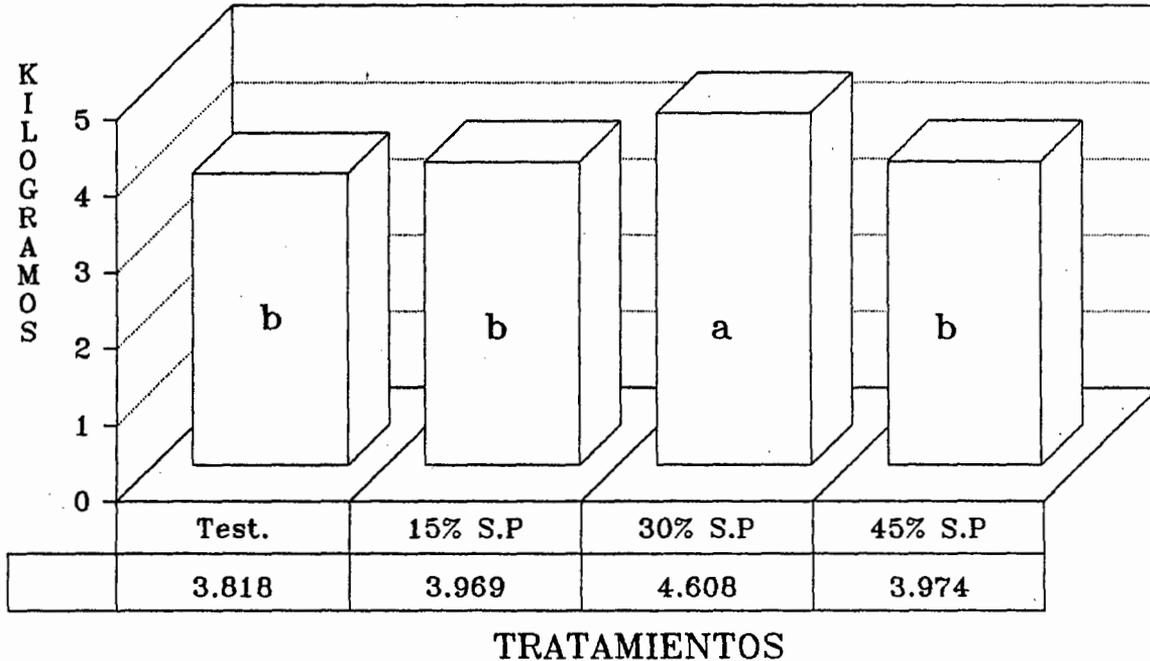


S.P = SILO DE PESCADO

a,b Diferencia estadística ($p > .05$)

GRAFICA # 5

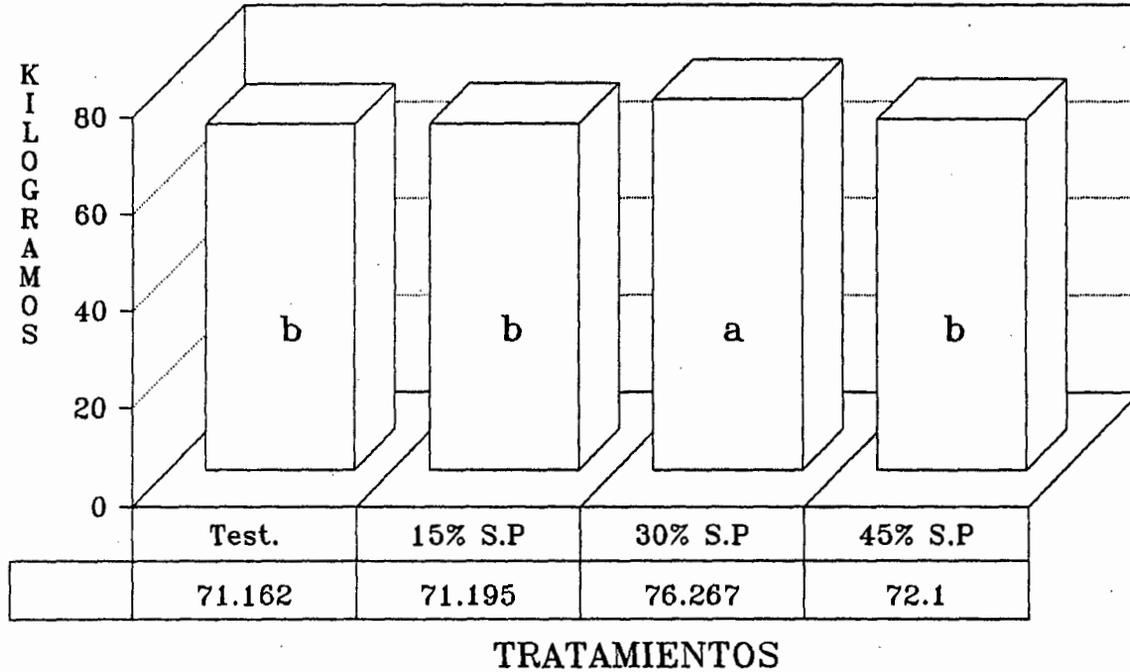
CONVERSION ALIMENTICIA



S.P = SILO DE PESCADO
 a,b Diferencia estadística ($p > .05$)

GRAFICA # 6

PESO DE LA CANAL

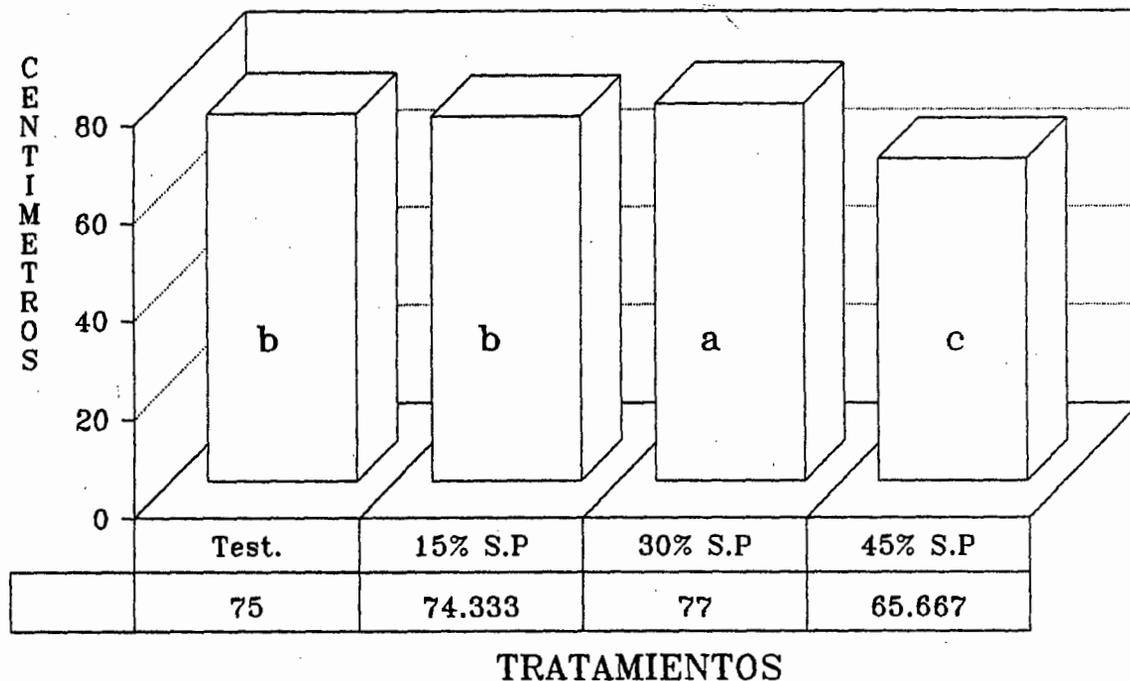


S.P = SILO DE PESCADO

a,b Diferencia significativa a ($p > .05$)

GRAFICA # 7

LARGO DE LA CANAL

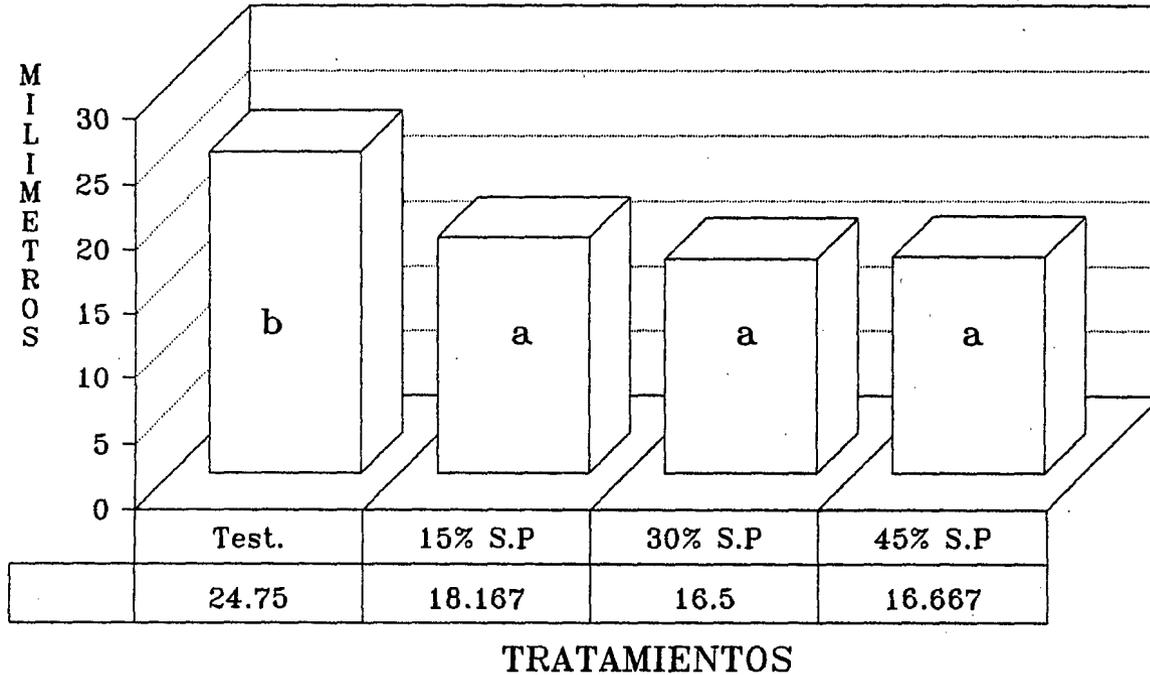


S.P = SILO DE PESCADO

a,b,c Diferencia significativa ($p > .05$)

GRAFICA # 8

GRASA DORSAL

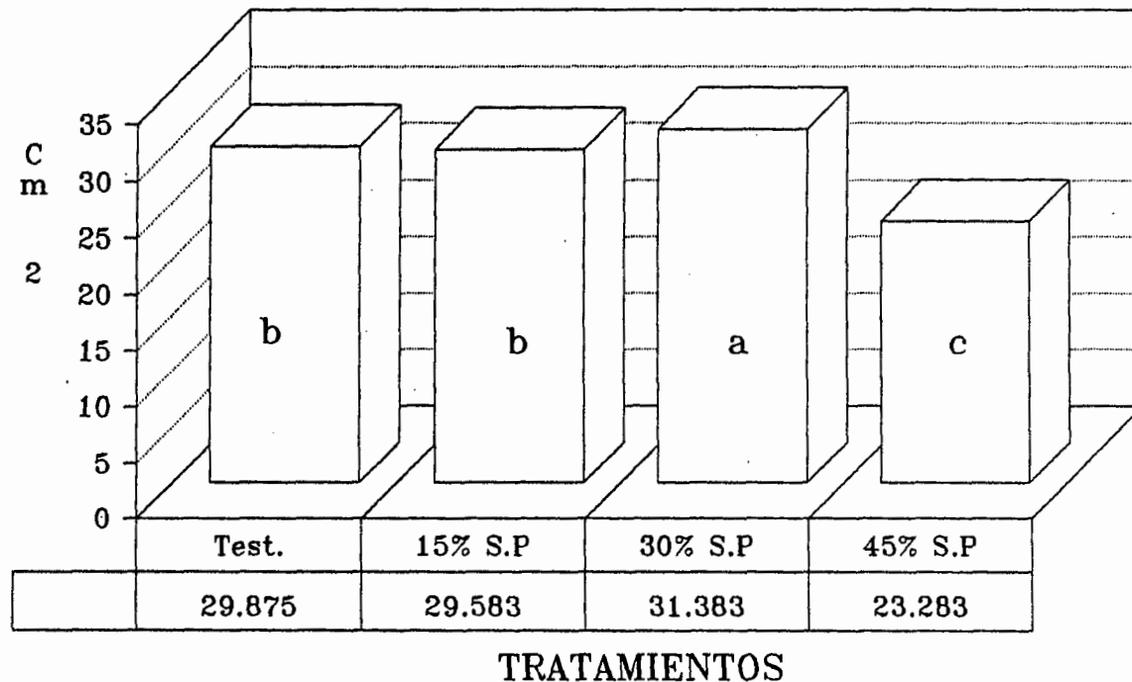


S.P = SILO DE PESCADO

a,b Diferencia significativa ($p > .05$)

GRAFICA # 9

AREA DEL OJO DE LA CHULETA

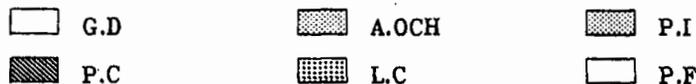
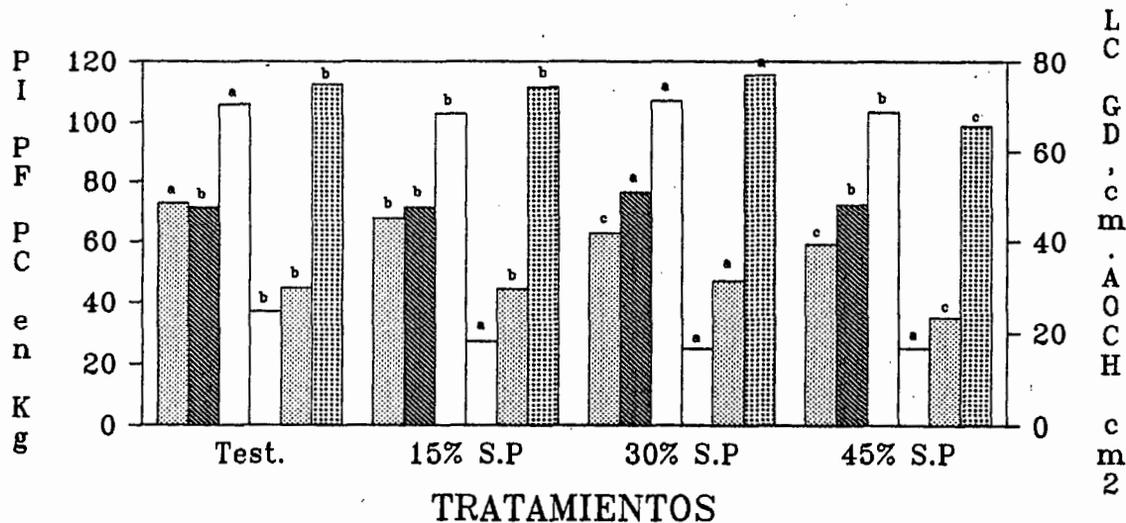


S.P = SILO DE PESCADO

a,b,c Diferencia significativa a ($p > .05$)

GRAFICA # 10

PARAMETROS DE EVALUACION

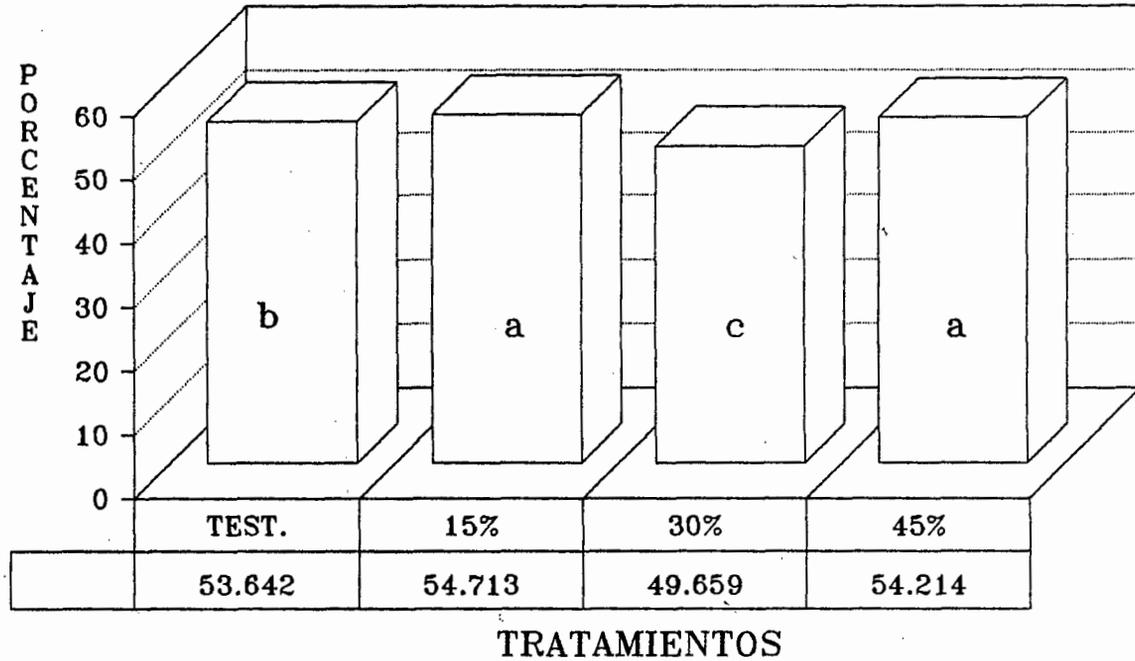


PI=PESO INICIAL, PF=PESO FINAL, PC=PESO CANAL, LC=LARGO CANAL, GD=GRASA DORSAL
AOCH=AREA DEL OJO DE LA CHULETA

DIFERENTE LITERAL EN UN MISMO PARAMETRO
INDICA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ($p > 0.05$).

GRAFICA # 11

RENDIMIENTO DE CORTES MAGROS



S.P = SILO DE PESCADO
 a,b,c Diferencia estadística (p>.05)

CUADRO # 1

CARACTERISTICAS CUANTITATIVAS DE LA CANAL

	PESO EN PIE EN Kg.	PESO DE LA CANAL EN Kg.	LARGO DE LA CANAL EN cm.	AREA DE LA CHULETA cm ²	GRASA DORSAL EN mm.
Testigo	105.7 a	71.16 b	75.00 b	29.87 b	24.75 b
15 %	102.6 b	71.19 b	74.33 b	29.58 b	18.16 a
30 %	107 a	76.26 a	77.00 a	31.38 c	16.5 a
45 %	103.1 b	72.1 b	65.66 c	23.28 c	16.6 a

a,b,c Indican diferencia Estadística significativa (p>0.05).

CUADRO # 2

PORCENTAJE DE CORTES MAGROS

	PIERNA	LOMO	ESPAIDILLA	PESO CANAL	% DE REN- DIMIENTO	% DE COR- TES MAGROS
CONTROL	12.45	4.66	10.05	71.16	38.17	53.64
15 %	14.15	4.43	9.15	71.19	38.95	54.71
30 %	14.23	5.70	8.95	76.26	37.87	49.65
45 %	13.56	4.61	9.99	72.1	39.08	54.21

DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos, los cerdos del grupo experimental # 3 que consumieron el alimento que contenía el 30 % de P.c a partir de silo de pescado. fueron los de mejor respuesta, a excepción de % de cortes magros.

En general los resultados son similares a los obtenidos por Garcia C. Domingo (1984) en su Investigación realizada en la Universidad de Tamaulipas, en la cual se alimentaron cerdos con desperdicios de pescado fresco.

Comparando con investigaciones más recientes encontramos que nuestros resultados son casi similares con los presentados por Ortiz B .R (1991) (15) hay diferencia en lo que respecta a grasa dorsal, ya que él reporta valores que van de 3.48 a 3.98 cm. y en el presente se obtuvieron valores por debajo de los reportados por este autor, que van de 1.65 a 2.47 cm. coincidiendo con los valores reportados por Rosales, R.R y Altamirano, S. E .(1991). (17)

Sin dejar de tomar en cuenta que el engrasamiento de una canal pueden estar involucrados varios factores como son genética y alimentación sin mencionar otros.

El uso de silo de pescado ó desperdicios del mismo sometidos a diferentes tratamientos pueden ser una alternativa como fuente proteica para la alimentación en las explotaciones porcinas.

CONCLUSIONES

1.- El silo de pescado puede ser utilizado en la alimentación de cerdos durante las etapas de iniciación y desarrollo, sin encontrar demérito en las canales de los animales que lo consuma.

2.- Por los resultados obtenidos en el presente trabajo se sugiere la inclusión del silo de pescado en una cantidad tal que represente el 30 % del total de la proteína cruda requerida para las etapas de iniciación y desarrollo.

3.- Se hace necesario realizar más pruebas para poder determinar con precisión que factores intervinieron en la disminución del rendimiento de cortes magros en el grupo alimentado con 30 % de proteína cruda.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Basulto, R. L: Rendimiento de canales de cerdo de abasto Tesis de Licenciatura F. M.V.Z. U.de G Guadalajara Jal. (1971)
- 2.- Bellis,D.B: Replacement of fish meal by heated soya in bacon pig feedin . Nutrition Abstracts Reviews 45:(10) 15 18,(1974) .
3. Bereskin, R. A: Some factors the evaluation of pork quality. Journal of Animal Science 47: (2) 12-15,(1978).
4. Bryvhiwin, L. J: Different diet for pigs using diverse source of protein. Nutrition Abstracts Reviews 47 (2): 21-24.(1975).
- 5.- Flores, M.A: Ganado porcino tercera edición, Ed. Limusa Mex. 811-833.(1981).
- 6.- Garcia, G. D :Utilización de esquilmos crudos de pescado en la alimentación de cerdos para engorda. Tesis de Licenciatura F.M.V.Z. de la U.A.T Tamaulipas Tam. (1984).
- 7.- Garcia, E.J; Herrera,V.J: Preparado ácido de pescado para cerdo Tecnica Avipecuaria. 18-21 (1991).
- 8.- Gutierrez, C.S: Anteproyecto de clasificación de las canales de cerdo. Tesis de Licenciatura F.M.V.Z. U. de G. Guadalajara Jal. (1985).
- 9.- Guzmán De C: La nutrición y la calidad de la canal Porcira 4:9-14.(1985).

- 10.- Guzmán De C.M: La nutrición y la calidad de la canal (11) Porcira 4: 15-18. (1985).
- 11.- James, A.L. Study comparative of fermentation of silaje of fish. Nutrition Abstracts Reviews 48 (9):273-282. (1977).
- 12.- Mondragon, V.I: Estudio recopilativo sobre la evaluación de canales de cerdo. Revista Porcira 6 :17-24. (1972).
- 13.- Mejía S.R: Pacheco M.I; García E.J: Preservación de pescado entero con ácido sulfúrico (H_2SO_4) Para su incorporación en raciones para cerdos Ciencia animal (1987).
14. Meade, R.J. The influence of protein contents of diet in performance of growin fattening pigs. Journal Animal Sciens (15): 297. (1973).
- 15.- Ortiz, B. R: Utilización de desperdicios de pescaderias procesados mediante hidrólisis en la alimentación de cerdos en crecimiento y finalización. Tesis de Licenciatura F.M .V.Z. U.de G Guadalajara Jal. (1991).
- 16.- Peraza, C.L: La clasificación de las canales de cerdo en la comunidad económica europea. Memorias IX Convención AMVEC Mich. Mex. (1973).
- 17.- Rosales R. R., Altamirano S.E: Utilización de estiércol porcino fresco fermentado con la adición de sorgo molido en la alimentación de cerdos en finalización. Tesis de Licenciatura F .M.V.Z. U.de G (1991).
- 18.- Smith, P. Comparison of meal fish and say han sources of protein in pigs fattening. Nutrition Abstracts and Reviews 47: (4) 85-92.

- 19.- Tibbetts, G.W: An evaluation of an ensiled waste fish product in swine diets 52:(1) 93-98. (1981).
- 20.- Tommi, M.F.A: Protein vitamin concentrate in feeds for pigs Nutrition Abstracts Reviews 45:(1) 37-43. (1985).
21. Viana, C.M.T. Una nueva alternativa para la obtención de alimentos a partir de subproductos pesqueros. Memorias del II Congreso Nacional de la A.M.E.N.A. Veracruz Mex. (1981).
- 22.- Viana, C.M.T: Una alternativa a la utilización de subproductos de la fauna de acompañamiento del camarón, composición química de microensilaje elaborado a partir de subproductos pesqueros y desperdicios agrícolas. Tesis de Licenciatura F. de C. de la U.N.A.M Mex. D.F. (1986).