

TESIS CON
FALLAS DE ORIGEN

57
20j



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"**

**REVISION BIBLIOGRAFICA SOBRE EL USO DE
ALIMENTACION RESTRINGIDA EN CERDOS
PARA ABASTO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
JOSE HORACIO HERNANDEZ SOTO**

ASESOR M. V. Z. GERARDO MARISCAL LANDIN

CUAUTITLAN IZCALLI, MEXICO

1986



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E .

- I.- INTRODUCCION .
- II.- PROLOGO.
- III.- OBJETIVOS.
- IV.- UTILIZACION DE NUTRIENTES.
- V.- EDAD, TIEMPO Y MAGNITUD DE LA RESTRICCIÓN
- VI.- CONSUMO DE ALIMENTO
- VII.- CRECIMIENTO DE TEJIDOS.
- VIII.- CONVERSION ALIMENTICIA.
- IX.- GANANCIA DE PESO.
- X.- RESUMEN.
- XI.- CONCLUSIONES.
- XII.- BIBLIOGRAFIA.

OBJETIVOS.

I.- EVALUAR LA EFICIENCIA EN LA RESTRICCIÓN DE ALIMENTO.

La evaluación se realizará por medio de la revisión bibliográfica para conocer sus pros y sus contras, analizando los diferentes parámetros que los autores mencionan.

II.- EVALUAR LA MEJOR EPOCA PARA LLEVAR ACABO LA RESTRICCIÓN.

Se ha observado que se puede hacer en dos épocas post-des-tete y finalización (60-100Kg.), nuestro objetivo fue evaluar los sistemas, comparando parámetros entre ambos sistemas como sería la eficiencia alimenticia, la ganancia de peso diario, -- desarrollo o depósito de grasa, consumo de alimento y días para los 100 Kg.

III.- CONOCER LOS EFECTOS DE LA RESTRICCIÓN.

Relacionados con la eficiencia alimenticia, consumo de ali-
mento, ganancia de peso, depósito de grasa y edad para salir al
mercado. El objetivo es conocer que tanto se puede mejorar o em-
peorar estos parámetros con los dos sistemas de restricción pro-
puestos.

IV.- EVALUAR LA MAGNITUD DE LA RESTRICCIÓN ALIMENTICIA.

La finalidad será conocer y evaluar con que porcentaje de -
restricción se obtienen mejores resultados.

INTRODUCCION

En los Estados Unidos Mexicanos se tiene una población -- porcina de, 17,562, 217 cabezas, las cuales tienen una producción en toneladas de carne de 1,306,616.5, para obtener ésta cantidad de toneladas de carne se tienen que sacrificar 17,825,-- 631 animales los cuales tienen un rendimiento en canal de 73.- 29% con un precio por kg. de 56.62 pesos que arroja un valor - de producción de 73 979 387 190 pesos (SARH 1981).

La porcicultura nacional al inicio de los ochentas se encontraba atravesando por una gran crisis originada por la gran competencia impuesta en forma permanente por la importación masiva de despojos (trompas, cachetes, máscaras etc.) cueros crudos y manteca, aunado a esto la crisis económica la cual disminuye día a día el poder adquisitivo del presupuesto familiar, ocasionando con esto una contracción de poco más del 40% en el consumo de carne de cerdo, al igual que otros alimentos de origen pecuario, mientras que el incremento de los costos de producción como es el sorgo grano básico en la fabricación de concentrados para los cerdos, el cual subió de 3960 pesos a 36 000 pesos tonelada, la pasta de soya de 9 200 pesos a 63 9000- pesos, aunado a esto podemos agregar la baja rentabilidad y - problemas sanitarios, ocasionando esto un incremento en la industria de traspatio la cual no tiene una selección genética y sanitaria que supere la calidad de la porcicultura, y esto -

significaría que el modelo de la porcicultura tradicional que hasta el momento se venía realizando en el centro del país tendra que replanificarse para así poder continuar su camino ascendente, de no ser así se debilitará fortaleciéndose otras entidades como Sonora, sur de Tamaulipas, Nuevo Leon, Puebla y Yucatan.

En cuanto a la comercialización se han observado pocos cambios tanto para la compra-venta de cerdos en pie como de carne en la cual intervienen de 7 a 9 intermediarios, por lo cual se -- construyen actualmente en las zonas de producción algunos rastros y empacadoras con lo cual se eliminara gran parte de la -- intermediación, así como el transito de cerdos en pie y sobre todo la oferta dispersa.

la porcicultura es una de las formas de producir carne -- siendo de importancia dado por su corto ciclo de producción, -- amplia infraestructura, así como las diferentes formas de consumo, además de la comercialización de productos elaborados, -- apoyada por más de 13 000 establecimientos que expenden carne de cerdo fresca ó elaborada.

La frontera agrícola se va extendiendo en perjuicio de la ganadería extensiva como los bovinos y ovino-caprino, además -- la merma en el sacrificio en el cerdo representa el 20% en comparación con el 45% de las demás especies indicándonos esto -- que la porcicultura al tener una participación más directa en el sector de producción y en la comercialización podrá ofrecer

grandes ventajas al consumidor (García Flores H. 1985)

Lo anterior nos hace pensar que los cerdos son una especie que puede favorecer el consumo de proteína de origen animal por el sector popular, los costos de producción podemos -- disminuirlos si se controla el consumo de alimento que es - restringir la alimentación.

el presente trabajo se basa en la revisión bibliográfica referida a la restricción alimenticia de cerdos para abasto -- desde el destete al rastro, se conocen dos sistemas de restricción uno de ellos plantea el periodo post-destete (T. J. Prince, S. B. Jungst y D. L. Kuhlers 1983), quienes encontraron - que en el período de restricción disminuía el porciento de ganancia diaria, la eficiencia alimenticia no se afecta significativamente, en el consumo de alimento no se encuentra una variación notable, observando que hay un aumento en el período - post-restricción.

en contraste con el otro sistema de alimentación el cual propone hacer la restricción en el periodo de finalización (60 100Kg.) Cuaron et. al. 1979 encontraron que en la grasa dorsal conversión alimenticia y días a los 100Kg. no había diferencia significativa, únicamente una tendencia a mejorar en la conversión alimenticia mientras mayor fuera la restricción, aunque - la ganancia diaria se reduce.

Esto se plantea porque (H. S. Barber, R. Braude, K. G. - Mitchel y R. J. Pittman 1972) encontraron que la grasa se au-

menta con el incremento en el consumo de alimento, así mismo e valoraron la canal a nivel comercial encontrando que estas diferencias son mínimas entre los cerdos a quienes se les res-+ tringió y los cerdos no restringidos.

Vanschoubrock, et.al. mencionan que con una restricción - de 15.8% del consumo a libertad la ganancia diaria disminuye .78% por cada 1% de restricción, y que el aumento en el peso- ganado es mínima la disminución.

De los trabajos anteriores no se encuentran diferencias- marcadas entre ambos métodos, en relación a cuando es mejor - la restricción a raíz de lo anterior surge la duda y la necesi- dad de realizar más trabajos referidos al tema y así poder ob- tener una respuesta a la pregunta.

1.- UTILIZACION DE NUTRIENTES .

Como se ha mencionado en algunos trabajos y también es -- conocido por nosotros, la alimentación es uno de los aspectos -- más importantes en la producción animal, y los cerdos no pue -- den quedar exentos de dicha situación, observamos que la nutri -- ción representa entre un 70% y un 90% del costo de producción_ (Landeros M. 1980) aunado a esto podemos considerar que la fa -- bricación de concentrados para cerdos se hacen con granos.

En México encontramos que hay un déficit en la producción de granos para el consumo popular, dándose mayor importancia a este punto que a la fabricación de alimentos para ganado y oca -- sionando que dichos granos se hayan tenido que importar para -- así poder satisfacer ambos renglones.

En este momento, se pasa por una crisis económica a nivel mundial y México no puede ser la excepción, provocando con es -- to un aumento en los costos de producción y un encarecimiento_ en específico de los productos que se obtienen del cerdo.

Es por ello que se han realizado diferentes trabajos acer -- ca del uso de alimentación restringida en cerdos, encontrando_ que se puede disminuir el nivel de proteína sin afectar pará-- metros productivos cuando las raciones son suplementadas con -- aminoácidos sintéticos.

Batterham y Murrison (1974) usaron dos niveles de Lisina-

0.43 comparada con los que recibieron la ración en 6 partes a intervalos de 3hrs.

La baja respuesta obtenida con una alimentación al día se debe a la diferencia de absorción de la Lisina libre y los aminoácidos esenciales.

Gupta et. al.(1958) y Rogers et.al.(1960) encontraron -- que los aminoácidos en proteína intacta pueden ser absorbidos más rápido que como formas libres, en contraste Rolls et.al. (1952) reportaron que los aminoácidos libres eran absorbidos -- más rápidamente que los que constituían las proteínas.

Gupta et.al. (1958) y Rogers et.al.(1960) mencionan que -- aproximadamente el 50% de la cantidad recibida pasa por estómago en 3 hrs. Batterham (1974) encontró una interacción significativa entre la frecuencia de alimentación y la suplementación de Lisina en relación con la ganancia de peso en los cerdos suplementados con 2 y 4 grs/Kgs. de Lisina en la dieta --- siendo sólo de 43% y 69% la utilización de lisina en los cerdos alimentados una vez al día comparada con la alimentación - 6 veces al día.

Batterham et.al.(1978) compararon 8 concentrados proteicos en base al total de Lisina, (leche descremada en polvo, -- harina de colza, harina de semilla de algodón, harina de carne 1 y 2 , harina de soya, harina de girasol y harina de pescado) observando una respuesta similar tanto en desarrollo como eficiencia en la conversión alimenticia.

La adición de Lisina significa una mejora con un rendimiento en la canal de 72.8% en los cerdos que recibieron únicamente concentrados proteicos, y 73.5% en los cerdos en los cuales sus dietas se suplementaron con Lisina.

Esto nos indica que cuando la disponibilidad de Lisina es reducida en los concentrados proteicos la utilización de otros aminoácidos se reduce.

Se observa que un gramo de Lisina/kg. en la dieta equivale a una respuesta de desarrollo de 38.5grs/ día y que la adición significa una mejora en la conversión alimenticia de todos los concentrados excepto la leche descremada.

Así mismo Batterham et.al.(1981) continuaron sus estudios en cuanto a la disponibilidad de Lisina en algunos concentrados proteicos vegetales(harina de girasol,harina de linaza, y harina de semilla de lupino) encontrando diferencias considerables en la disponibilidad de lisina, la harina de linaza presenta una respuesta negativa en cuanto a la disponibilidad de Lisina, ocurriendo esto por la presencia de un factor que deprime el desarrollo,(ácido trúsico) que es el resultado de la acción de la Linamarina Simmons (1973), aunado a esta se encuentra un factor antipiridoxina para las aves y para los cerdos Liner (1969).

Batterham et.al.(1979) estudiaron la disponibilidad de Lisina en concentrados (harina de semilla de algodón, harina de pescado, harina de carne y hueso, harina de soya y leche descremada en polvo) las cuales se incluyeron en las dietas -

dando 6 niveles de lisina partiendo de 500 mg. y aumentando -- 500 mg. en cada nivel, ofreciéndose 1000 gr. a los 20 Kg. de -- peso vivo y aumentando 100 gr. por cada 2.5 Kg. de peso aumentado repartidos 8 veces al día con intervalos de 3 hrs. asegurándose así la utilización de aminoácidos libres.

En la evaluación de resultados observaron una relación directamente proporcional al aumento en el contenido de lisina, -- en relación con la eficiencia en la conversión alimenticia, -- magnitud en la jamón y ganancia de peso vivo.

Encontrando la menor disponibilidad de lisina en harina -- de semilla de algodón y harina de carne y hueso.

Por otro lado Taverner y Farrel (1981) calcularon la disponibilidad de aminoácidos en los granos de trigo, sorgo, maíz, cebada y triticale, encontrando como resultado una variación en cuanto a la disponibilidad de aminoácidos esenciales en las -- heces para el trigo de 0.80 - 0.87.

La disponibilidad en heces de los aminoácidos esenciales para sorgo, maíz y cebada en promedio fueron 0.87, 0.86 y 0.86 respectivamente.

Para el trigo la disponibilidad de nitrógeno (N) estuvo -- más altamente correlacionada con la digestibilidad en ileon -- siendo esta de 0.99.

En cuanto a la digestibilidad in vitro la proteína del -- triticale, lo que puede observarse en el cuadro 1.

CUADRO I

CONTENIDO DE DISPONIBILIDAD QUÍMICA DE LISINA, DIGESTIBILIDAD EN ILEON DE NITROGENO Y LISINA EN GRANOS DE CEREALES PARA ALIMENTOS DE CERDOS.

Grano	<u>Digestibilidad</u> <u>de N</u>		<u>Digestibilidad</u> <u>de Lisina</u>			
	<u>In Vitro</u>		<u>Químico.</u>			
	Media	D.S.	Ileon	Ileon	Media	D.S.
Trigo						
\bar{x}	0.85	0.016	0.89	0.81	0.91	0.011
Sorgo	0.45	0.020	0.89	0.88	0.93	0.003
Maíz	0.51	0.003	0.86	0.83	0.92	0.006
Cebada	0.82	0.001	0.84	0.84	0.94	0.005
Triticale	0.96	0.026	0.91	0.88	0.94	0.006

(\bar{x}) promedio

Tomado de Taverner y Farrel (1981)

Taverner et. al. (1981) encontraron que entre los aminoácidos de mayor disponibilidad se encuentran el ácido glutámico, arginina, prolina y con menor disponibilidad lisina y treonina, reportando también que al disminuir el contenido de lisina en la proteína del trigo también disminuye la proporción de albúmina y globulina (proteína soluble en agua y sal) y aumentó el gluten (alcohol soluble), a diferencia de esto la proteína del triticale tiene alto contenido de lisina, con una buena proporción de albúmina y globulina.

El promedio de disponibilidad de aminoácidos en el trigo es de 0.74 a 0.84% y en cuanto a aminoácidos esenciales es de 0.85 a 0.91%, en lo que corresponde al sorgo, maíz y cebada los promedios de disponibilidad fueron 0.85 , 0.81 y 0.80 respectivamente, ocurriendo en la cebada una mayor disponibilidad de lisina y triptofano.

En cuanto a la digestibilidad verdadera de N (nitrógeno) para sorgo, maíz y cebada es más baja que la digestibilidad verdadera de aminoácidos; considerando al trigo y al triticale la digestibilidad de N es relativamente mejor que la disponibilidad de aminoácidos, ocurriendo nuevamente que los menos disponibles son lisina y treonina.

Una parte de N no se absorbe en intestino delgado, y la proporción no absorbida tiene un contenido relativamente alto de lisina, entre un 11% y un 22%.

Taverner y Farrell (1981) encontraron que la proporción -

de albúmina y globulina en la proteína está correlacionada negativamente con el contenido de proteína ($r = -0.71$), la energía digestible tuvo una correlación negativa con fibra detergente neutro (FDN) ($r = -0.62$) y fibra ácido detergente (FAD) ($r = -0.72$).

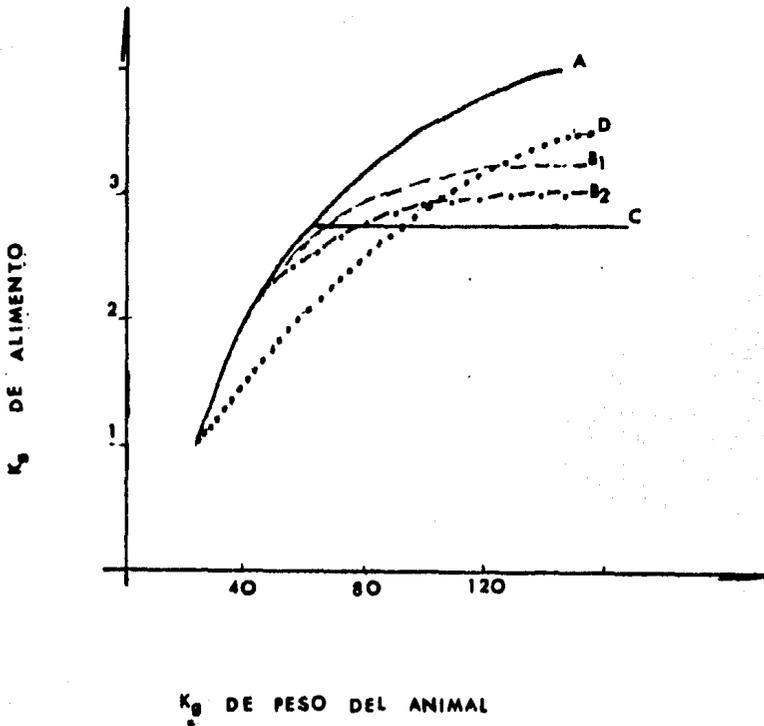
Por otro lado la hemicelulosa, FDN y peso específico fueron los componentes más asociados con la digestibilidad de N y digestibilidad de lisina, siendo menor en importancia el contenido de FAD, la digestibilidad de N en el trigo no fue significativamente correlacionada con albúmina más globulina.

El contenido de hemicelulosa se encontró que tenía una correlación positiva con el contenido de N.

en cuanto a la cebada y al trigo la hemicelulosa fue el componente uniformemente asociado a la digestibilidad de proteína y disponibilidad de aminoácidos. Además se encuentra que el contenido de celulosa y lignina tiene pequeña influencia en disponibilidad de proteína.

II.- EDAD, TIEMPO, Y MAGNITUD DE LA RESTRICCIÓN .

En la restricción alimenticia no solo es importante la cantidad y tipo de nutrientes, sino que también lo son la edad, - tiempo y magnitud de dicha restricción.



En el cual el grado A representa una administración ad-libitum hasta los 60Kg. seguido con una administración liberal hasta el sacrificio; el grado B con una alimentación ad-libitum hasta los 50Kg. seguido por un régimen moderadamente liberal (B₁) o uno restringido (B₂) .

Teniendo en el Plan C que los cerdos comen hasta saciar el apetito mediante la ingestión de una cantidad fija diariamente (2.5kg.-3.0Kg. o bien otro nivel), a los cerdos del grado B se les restringe desde los 30Kg. de peso vivo en la restricción alimenticia los niveles se relacionan estrechamente con el peso de los cerdos, las raciones pueden restringirse a partir de cualquier peso por ejemplo: 2,5,10, o 20Kg. de intervalo o con intervalos de tiempo determinados diariamente, semanalmente o mensualmente, considerando que el grado de restricción debe escogerse sobre el peso en kilogramos del cerdo.

Por consiguiente los niveles de alimentación se deben basar en el tiempo, de preferencia al peso.

El sistema más simple consiste en el suministro de 2Kg. durante los 30 primeros días de engorda, teniendo como peso inicial el de 30Kg. y 2.5Kg. durante los siguientes 30 días o bien otro sistema que principia con una ración de 1.75Kg. para un peso de 30Kg. y se aumenta 0.25Kg. cada 15 días hasta llegar a los 3.25kg. o bien un máximo establecido previamente.

En los trabajos investigados se observa básicamente 2 épocas que son:

inicio y finalización, considerándose pesos de 20 a 45kg. y -
más de 50Kg respectivamente, encontramos también que se puede-
hacer en forma secuencial en las tres etapas de vida productiv
va del cerdo.

III. - CONSUMO DE ALIMENTO.

Es un renglón sumamente importante cuando se trata de la restricción de alimento, puesto que en los cerdos el consumo de alimento se regula por mecanismos que se encuentran en íntima relación con el Sistema Nervioso Central, estos mecanismos se encuentran influenciados por varios factores como serían la Temperatura, Reserva de Lípidos, Glucosa, Hormonas y Aminoácidos entre otros. Manuel Landeros (1980).

Dentro de las razas actuales son pocas las que su apetito es reducido en relación a su potencial de producción de carne magra hasta los 100 kg. de forma que se evite la formación excesiva de grasa .

Existe una considerable controversia sobre el consumo de alimentos, considerándose entre otros al hipotálamo como centro regulador y en el cual se conocen dos zonas o áreas, un centro del hambre en el hipotálamo lateral y el centro de la saciedad en el Hipotálamo ventro medial, teniendo también que en animales descerebrados se observa un reflejo básico para la ingestión de alimentos, siendo esto mediado por centros inferiores posiblemente en la médula espinal.

Cualquier estímulo sensorial por el cual el animal percibe que existen alimentos, puede iniciar el reflejo y la actividad motora que se produce, e implica la actividad integrada de los nervios que intervienen la prensión, masticación, saliva--

ción y deglución. Los centros Hipotalámicos ejercen un control general sobre los centros medulares.

Existe alguna indicación de que la ingesta de alimentos puede influenciarse a partir de regiones neocorticales y límbicas (Dukes/Swenson).

Los animales que maduran más tardíamente serán más jóvenes que los que maduran precozmente. En consecuencia algunos cerdos que maduran tardíamente, si además tienen poco apetito pueden continuar proporcionando carne magra en forma económica en respuesta a una alimentación ad-libitum en animales jóvenes.

Los alimentos que se formulan en base a una cantidad específica de nutrientes necesarios para el máximo crecimiento a mínimo costo, los requerimientos de los animales sólo se ven satisfechos cuando el animal consume una cantidad apropiada para ello; por lo que T.J. Prince et.al. (1983) encontraron que al restringir el alimento el consumo observa un aumento durante el período post-restricción ganando peso como consecuencia de esta 5% más rápido.

IV.- CRECIMIENTO DE TEJIDOS.

Una de las formas en que los diferentes autores realizan las evaluaciones a sus trabajos es la calificación de la canal la cual es dada por el crecimiento de tejidos, como sería la grasa o magritud, el crecimiento de las masas musculares.

Así que R.J. HEITZMAN (1980) estudió el uso de agentes -- anabólicos encontrándose con una amplia escala de estimulado -- res para desarrollar la eficiencia en producción de carne, el aumento en la retención de nitrógeno (N) y depósito de proteína en rumiantes y cerdos. Estos agentes tienen funciones fisiológicas similares a esteroide sexuales (andrógenos y estrógenos), el uso de estos en dosis efectivas tiene como consecuencia el aumento de peso en la canal, siendo esta la tendencia de los animales en tratamiento y sus carnes son magras.

Encontrando que es posible que los andrógenos y estrógenos tengan una acción y/o indirecta en la célula muscular, siendo más que creible que la acción de los andrógenos sea indirecta, involucrando receptores específicos en la célula muscular formando complejos esteroide-receptor con receptores homólogos los cuales traslocan el núcleo de la célula y por mecanismos aún desconocidos o no demostrados influyen el metabolismo proteico, no existe entre ellos una competencia por receptores.

Se sugiere que los andrógenos incrementan deposición proteica por desplazamiento de hormonas catabólicas, citado por --

Mayer y Rosen (1978), continuando con Heitzman que indica que los agentes anabólicos actúan indirectamente en la célula muscular por cambio en la concentración de otros andrógenos y hormonas catabólicas, ejemplo corticoesteroides.

también indica que la administración oral de triembolone acetato y entryl estradiol o implante de triembolone asetato y estradiol en machos castrados mejora el tejido magro reduciendo el contenido de grasa y aumenta la retención de N, aumentando la eficiencia alimenticia en la conversión alimenticia, no sucediendo lo mismo en hembras.

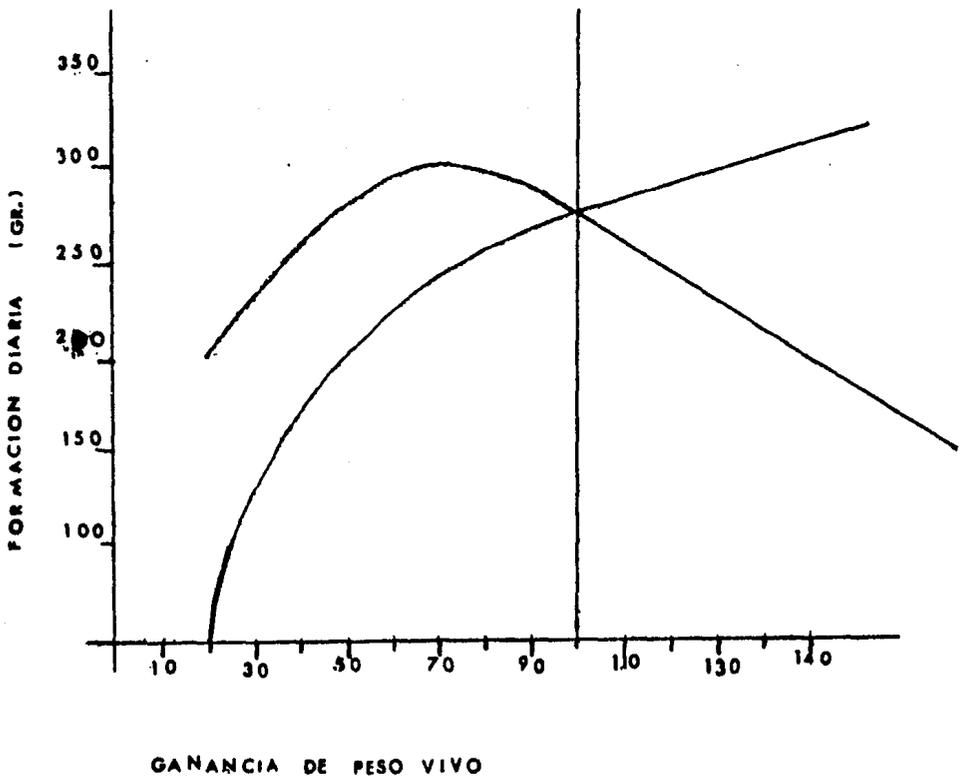
Esta breve introducción acerca de los agentes anabólicos encaminada a la retención de N y fijación de proteína que tiene como resultado el desarrollo de la eficiencia en producción de carne, siendo este punto el que ahora nos ocupa.

Así mismo, encontramos que los autores cuyos trabajos citamos, los han realizado con diferentes porcentajes de proteína y de esta forma encontramos a R. S. Davey (1976) quien trabajó con dos niveles de proteína que fueron 11% y 16% de proteína cruda a los que se adicionó lisina (3.6% y 4.2% de la proteína dietética) y los cerdos se sacrificaron a los 140, 200 y 260 días, observó que la grasa a los 140 días era poca en los cerdos alimentados con 16% de proteína cruda, pero a los 260 días era lo opuesto en todos los cerdos excepto los de raza Duroc, cuando se dió 11% de proteína cruda el área del músculo longissimus también disminuyó, sucediendo lo mismo con la

grasa.

T. J. Prince (1983) tiene como resultado de sus investigaciones que la restricción no afecta el depósito de grasa en el período post-restricción.

Hablamos del depósito de grasa pues este se toma como un parámetro de eficiencia y es así que Arnold Just (1984) determinó una curva de formación de músculo comparada con la formación de grasa (grafica 2).



En esta gráfica se muestra la formación diaria de grasa subcutánea, la cual es mayor que la del músculo después de los 90Kg. debido a que la grasa subcutánea contiene más o menos 3% más energía que el músculo, se observó que el porcentaje de músculo en la canal baja con el aumento en el nivel de energía y aumenta con el nivel de proteína. Expresado en gr./día la formación de músculo aumenta al hacer lo mismo con la intensidad de alimentación, lo cual concuerda con lo reportado por Thonsen et. al. (1971), Flower y livingstone (1972) quienes concluyeron que el efecto de aumentar la intensidad alimenticia sobre los requerimientos de mantenimiento y máxima formación de músculo son directamente proporcionales incrementándose el depósito de grasa.

Si la proteína digestible se aumenta, también se aumenta el porcentaje de músculo en las canales, el porcentaje de grasa subcutánea baja 2.1 unidades porcentuales/100gr. de proteína digestible adicional, por el contrario si se suministra insuficiente proteína digestible o aminoácidos esenciales disminuye el porcentaje de músculo en las canales, Madsen et. al. (1970).

En cuanto a la grasa intramuscular en el músculo longissimus baja conforme el nivel proteico aumenta y los niveles de energía disminuyen.

Otro factor que interviene es la fibra cruda, el porcentaje de músculo en las canales aumenta y el porcentaje de grasa

disminuye con el aumento en el nivel de fibra cruda en la dieta. Los cambios en la composición de la canal son efecto indirecto en la baja ganancia de peso en las canales de los cerdos alimentados con fibra porque la carnicidad de la canal aumenta generalmente con la disminución en ganancia de peso de la canal.

La grasa en el alimento tiene como efecto que al aumentar esta, se aumenta de la misma forma la materia seca, el porcentaje de músculo disminuye y el porcentaje de grasa subcutánea aumenta con los incrementos en los niveles de grasa dietética.

La energía que consumen los cerdos debe ser orientada para llenar los requerimientos de mantenimiento y máxima producción pero si esta aumenta en forma superior al límite genético para formación de proteína, la dieta será usada para formar -- grasa Kielanowski (1972), Just (1977); como ejemplo tenemos -- que la grasa subcutánea contiene 7-8 Mcal. de energía/Kg. -- y el músculo sólo 2-2.5 Mcal./Kg. y que el depósito de 1 gr. de grasa aumenta el peso vivo de .5-.7 gr., y el depósito de 1 gr. de proteína aumenta de 2-4 gr. el peso vivo, pero se considera que los requerimientos de proteína como tal los cerdos no tienen, pero ellos requieren cierta cantidad de aminoácidos digeribles por lo tanto la evaluación de cualquier proteína de origen depende principalmente de la digestibilidad y composición de los aminoácidos, Just (1979-b), Just et. al. (1980), citados por Just (1980).

En lo que se refiere a aminoácidos Brown et.al.(1973) -- reportaron requerimientos de Lisina estimados de $.51 \pm .03$, --- $.60 \pm .05$ y $.49 \pm .05\%$ para cortes magros, corte seccional del área del músculo longissimus dorsi y dureza de la grasa respectivamente.(Cuadro 2)

CUADRO 2

CARACTERISTICAS	NIVEL DIETETICO DE LISINA						REQUERIMIENTO ESTIMADO.
	.35	.45	.55	.65	.75	.85	
Cortes Magros %							
Experimento 1	56.0	52.0	59.0	58.3	58.5		.55-.05
" 2	51.3	52.6	53.7	54.7	54.1		.61-.11
" 3	54.8	55.5	56.7	56.7	56.1		.55-.11
" 4	49.1	52.8	52.7	52.9	53.9	55.3	.48-.03
PROMEDIO	52.8	54.4	55.5	55.7	55.6	55.3	.51-.03
Corte Seccional							
del Músculo longissimus Dorsi en cm ²							
Experimento 1	23.8	25.0	30.2	27.4	28.2		.54-.09
" 2	22.9	24.3	25.0	28.5	27.2		.65-.09
" 3	28.5	30.1	32.3	34.7	31.8		.61-.09
" 4	21.3	23.5	25.4	23.5	25.3	26.4	.55-.14
PROMEDIO	24.3	25.9	28.3	29.0	28.3	26.4	.60-.05
Largo de la canal en cm ²							
Experimento 1	78.1	79.2	77.3	78.4	79.2		
" 2	78.9	78.3	79.0	77.7	77.7		
" 3	77.6	78.3	77.1	71.5	77.7		
" 4	79.1	78.4	78.6	79.5	78.2	78.6	
PROMEDIO	78.4	78.5	78.0	78.2	78.1	78.6	
Dureza de la Grasa %							
Experimento 1	2.74	2.81	2.81	2.91	2.89		
" 2	3.67	3.83	3.65	3.67	3.59		
" 3	3.17	3.20	3.14	3.08	3.38		
" 4	4.08	3.80	3.58	3.56	3.06	3.20	
PROMEDIO	3.41	3.42	3.34	3.35	3.37	3.20	

Modificado de H.W. Brown (1973)

En el cuadro 2 podemos observar que de una forma general al aumentar el porcentaje de lisina se aumentan los cortes magros, en cuanto el corte seccional del músculo longissimus dorsi en cm. es también una relación directamente proporcional al aumento de la lisina sucediendo lo mismo con el largo de la canal.

H.W.Brown et.al.(1978), reportaron que las canales de cerdos eran mejores en el corte seccional del área del músculo longissimus dorsi y porciento para cortes magros, porciento de cortes ligeros de grasa que cerdos castrados. Brown cita a Cahilly et.al.(1973) y a Vipperman et.al.(1963). Los cuales dicen que el nivel de lisina no tiene efecto consistente en el contenido húmedo de cualquiera de los músculos.

Los requerimientos calculados de lisina para el máximo porciento en el músculo longissimus, semitendinoso y latisinus dorsi fueron: $.52 \pm .04$, $.97 \pm .04$ y $.56 \pm .04\%$ de la dieta respectivamente encontrando que estos datos son bajos en relación con los determinados en otros trabajos.

El cálculo del requerimiento de lisina para minimizar el porciento de extracto etéreo en los músculos longissimus, semitendinoso y latisinus dorsi fueron $.55 \pm .03$, $.55 \pm .03$ y $0.49 \pm .02\%$. Cahilly et. al. (1963) y Vipperman et.al.(1963), observaron que la proteína intramuscular se maximizaba y el extracto etéreo se minimizaba a la concentración de lisina de $.68\%$ de la dieta.

Otro factor que interviene en el crecimiento de tejidos es el sexo y se indica que los machos castrados tienen menos proteína y más grasa que las hembras, y el porcentaje de disminución de proteína y el porcentaje de grasa aumentan con el incremento de peso de la canal, Arnold Just (1984), Pedersen (1973) encontró el 3% más de músculo en las canales de hembras que los machos castrados.

Kornegay et.al. (1973) encontró que el contenido de proteína influye en el ojo del lomo y el hombro los cuales eran mayores cuando los cerdos recibían las siguientes secuencias de proteína cruda en la dieta 16,16,14% y 16,14 y 14% que -- los cerdos alimentados con 16,14,12% o 14,14,14% y 14,14,12%, en las etapas de crecimiento, engorda y finalización respectivamente en cuanto al marmoleo los cerdos que se alimentaban con menor porcentaje de proteína 14 y 12% eran mejores que aquellos cuyos porcentajes de proteína variaban de 16 y 14% mezcladas en las tres fases de desarrollo; en cuanto a la grasa que no hay diferencias según el nivel proteico, pero que solamente hay variación con el tiempo o la edad siendo que los animales con menor nivel proteico tenían más edad, y por ello su grasa tenía menos dureza que los cerdos alimentados con altos niveles proteicos y que eran más jóvenes.

El desarrollo de cerdas con un nivel bajo (0.67 vs. 0.75) en Kg., produjeron canales que tienen más grande el área del ojo del lomo (34.3 vs 32.7 cm²) por lo que si las cerdas produ -

cen canales más magras, teóricamente ellas requieren un nivel_ más elevado de proteína dietética.

R.G.Shields et.al. (1980) reportan que las canales fueron similares en los tres grupos alimentados con 16,14,5,13% ; -- 14.5,14.5,13%; 14.5,14.5,14.5% de proteína cruda en las fases de crecimiento engorda y finalización, concordando con Campell y Biden (1978), Hogberg y Zimmerman (1978) y Khajarerern (1973)_ que citan que las características de la canal al sacrificio no son afectables por una moderada pero temporal restricción, en_ lo que se refiere al largo de la canal por ciento de cortes ma_ gros, firmeza de la grasa y el área del músculo longissimus.

Los porcentajes de jamón (r-.85), lomo (r.81) hombro(r-- .62) Area del músculo longissimus (r-.60) son relacionados posi_ tivamente con el porcentaje de cortes magros; la firmeza de la_ grasa(r-.07) y el porciento del vientre en la canal (r-.59) , están negativamente correlacionados con los niveles de prote-- ína.

Las canales de las cerdas tuvieron un porcentaje más alto de jamón, hombro y lomo, que el de los machos castrados los cua_ les entre ellos fueron igual de magros, el color y el marmoleo del músculo longissimus fue similar para ambos sexos pero la -- firmeza de la grasa fue mayor para los machos castrados.

V.- CONVERSION ALIMENTICIA.

Se ha dicho que el suplementar raciones con aminoácidos-sintéticos mejoran la ganancia de peso sucediendo lo mismo -- con la conversión alimenticia. Batterham (1981) obtuvieron resultados al suplementar lisina y aumentar la frecuencia de -- alimentación, la lisina suplementada fue 2gr./Kg. de dieta con una frecuencia de seis veces al día, usando la conversión ali-menticia o eficiencia en base a la canal es 0.56 que se compa-ra a 0.67 usando la ganancia de peso vivo y para la conversi-ón alimenticia 0.77.

Los cálculos individuales de la utilización de lisina -- fueron más bajos usando eficiencia en la conversión alimenti-cia en base a la canal (0.28-0.83) comparado con (0.31-1.01) usando ganancia de peso vivo y la conversión alimenticia --- (0.28-1.27) cuando se compara una alimentación al día contra-seis alimentaciones al día.

El mismo Batterham et.al.(1974) encontró que al adicio--nar lisina 2 y 4gr/Kg. de dieta, la conversión alimenticia --disminuía mejorándose ésta cuando la frecuencia de alimentaci-ón aumenta (ver cuadro 3).

La suplementación de lisina tiene una interacción con la frecuencia de alimentación.

La presentación del alimento sea seco o húmedo tiene e--

fecto en la conversión (0.15) al utilizar alimento húmedo Batterham (1978).

Por otro lado encontramos que los concentrados o cereales base de las dietas tienen diferentes cantidades de lisina disponible, y por ello también varía la respuesta de la eficiencia en la conversión alimenticia con las diferentes harinas, encontrando que los cerdos que reciben harinas de pescado, colza, leche descremada y soya tienen respuestas similares entre ellos y superiores a los que recibieron harina de semilla de algodón, carne y girasol.

Si se toma como criterio de respuesta la eficiencia en la conversión alimenticia, la disponibilidad de lisina varía en un rango de 1.03 para leche descremada y 0.48 para harina de carne, Batterham et.al. (1978).

Batterham et.al. (1979) encontraron los mismos resultados anteriores, al aumentar la lisina se mejora la conversión alimenticia variando según el concentrado (cuadro 4).

Thomas y Kornegay (1972) demostraron que la lisina requerida para la máxima ganancia y alimento/ganancia es de más o menos 0.85% del total de lisina para cerdos de 20-70 Kg. de peso vivo.

Se menciona que al sumar lisina a la dieta se mejora la ganancia, citado por Kornegay (1972) el cual menciona que se fue mejorando la ganancia y alimento/ganancia cuando 0.12-0.25% de lisina sintética era sumada en niveles altos y bajos de pro

teína.

H.D. Brown et.al. (1973) indica que el período de finalización, el promedio de lisina a administrar es de .62_.03% para alimento/ganancia, y Davidson, Young y Thomas(1962) y Mitchell et.al. (1965) reportaron que los niveles de lisina dietéticos para máxima ganancia y eficiencia alimenticia fueron -- aproximadamente parecidos al .62_ .03%.

Vipperman et.al. (1963) indica que los requerimientos de lisina para máxima ganancia y eficiencia alimenticia en el período de finalización fue entre .51 y .62% de la lisina.

R.J. Davey (1976) en sus estudios encuentra que el alimento para ganancia (conversión alimenticia) es mejor con 16% que los alimentados con 11% de proteína considerando que el alimento ganancia se basa en el total de alimento ofrecida y no en la cantidad de alimento consumido. (cuadro 5).

T.J.Prince (1983) encontró al analizar la respuesta compensatoria post-restricción que la eficiencia en la conversión alimenticia es similar (3.43vs.3.47) para cerdos con restricción de 85% y 70% de su dieta durante un período de cuatro semanas y estos fueron más eficientes que los cerdos restringidos durante dos semanas (3.38vs.3.55) observando que en el -- período post-restricción no hay diferencia significativa por el período previo de restricción y que los cerdos restringidos por cuatro semanas con 85% tienen un consumo de 4% menos alimento y ganan peso 5% más rápido.

Arnold Just (1984) determinó que es importante el balance adecuado de las dietas, siendo que se debe tener un conocimiento del contenido de la energía neta, aminoácidos digestibles y con ello se tendrá una máxima utilización de la dieta, siendo de mucha importancia el contenido de proteína cruda, y con un buen equilibrio de aminoácidos se obtendría una buena conversión o bien mejorar la que se tenga.

Dicho lo anterior se considera que la grasa subcutánea contiene más Mcal/Kg. que el músculo, siendo de esta manera como se afecta la conversión alimenticia y por el contrario si se administran cantidades insuficientes de energía la eficiencia en la conversión alimenticia disminuye porque gran parte de la energía es usada para mantenimiento.

Gamble (1968) reportó no haber diferencia entre ganancia con 12,14 y 16% de proteína con un tipo de alimentación para cerdos de 91-127Kg., no obstante la relación alimento/ganancia fue menor para los cerdos con un nivel de 16% de proteína cruda comparado con cerdos alimentados con 12 y 14% de proteína.

Como se observa el nivel de proteína tiene importancia en el desarrollo de los cerdos y R.G. Shields (1980) encontró con diferentes niveles de proteína que los cerdos con mejor conversión eran los que consumían dietas con 16% de proteína, que otros que consumían dietas con 14 y 12% y en relación a estos últimos son mejores los que consumían 14% que aquellos que consumían 12% de proteína cruda, cuando los cerdos se en-

contraban en la fase de 15-34 Kg. de peso vivo, en la fase de 34-68Kg. tenían una buena conversión los que consumían alimento con mayor contenido de proteína que aquellos con menor porcentaje de proteína.

Siguiendo con el desarrollo la fase III de 68Kg. al mercado la conversión varía con las diferentes secuencias alimenticias a las que fueron sometidos, teniendo que en general para todo el tiempo de duración de este trabajo la conversión fue buena, para cerdos alimentados con mayor porcentaje de proteína cruda concordando esto con lo citado por Stevenson, Davey y Hines (1960), Greloy et.al. (1964) que reportaron los efectos del nivel de proteína en promedio de ganancia diaria y que la relación alimento/ganancia se disminuye cuando el nivel de proteína aumentaba.

VI.- GANANCIA DE PESO .

En este punto se representan las medidas que se hayan tomado para mejorar la ganancia como sería la adición de aminoácidos, nivel proteico, frecuencia alimenticia, etc. así tenemos a Batternam (1981) que determinó que la ganancia de peso varía de 0.242 hasta 0.287 grs. cuando el alimento se dió en una ración al día vs. seis veces al día y observaron que esta ganancia se incrementa cuando se aumenta la cantidad de lisina suplementada, la cual varió desde 0 grs. hasta 4 grs./Kg., y el alimento se presentó en forma húmeda y seca, encontrando que la ganancia de peso tiene una interacción entre la frecuencia de alimentación y el uso de lisina, el aumento y la ganancia de peso de los cerdos que consumían dietas suplementarias con 2 y 4 grs. de lisina con una alimentación, es sólo 43% y 69% de los que consumieron la misma dieta con suplementación de lisina, pero con una frecuencia mayor.

La frecuencia de alimentación tiene un efecto de la ganancia de peso en los cerdos alimentados seis veces al día y esta fue de 28 grs./día de ganancia de peso vivo, así mismo los diferentes concentrados hacen variar la ganancia de peso y esta fue determinada por Batterham et.al.(1978) quienes estudiaron diferentes concentrados (harina de semilla de algodón, harina de pescado, harina de carne, harina de colza, harina de leche descremada, harina de soya y harina de girasol), los cua

les tuvieron diferente ganancia de peso vivo, 460,517,484,475 538, 536, 534, y 468grs./día respectivamente, aunado a esto se observó que al suplementar con lisina estos valores aumentan a 570, 580, 545, 569, 583, 557, 605, 551 grs./día respectivamente.

Se menciona que un gramo de lisina equivale a una respuesta en ganancia de 38.5grs./día.

Continuando con la investigación sobre la disponibilidad de lisina Batterham et.al. (1979) usaron concentrados proteicos como (harina de semilla de algodón, harina de pescado, harina de carne y hueso, harina de soya y leche descremada), tomándolos como muestra para medir la respuesta de los cerdos -- suplementados con lisina en la ganancia de peso, la eficiencia en la conversión alimenticia y grasa en el jamón, observando que al aumentar los gramos de lisina suplementados también aumenta la ganancia de peso diario y esta también va de acuerdo con el concentrado que se suplementa con la lisina siendo mucho mejor con harina de pescado.

Por otro lado H.D. Brown (1973) buscó los niveles de lisina requeridos para una mayor ganancia de peso vivo, obteniendo que eran de .48_ .02% concordando con otros investigadores que observaron el nivel de proteína y lisina, Cahilly et.al. (1963) Mitchell et.al. (1965), era de .55%, Vipperman et.al. (1963) -- indica que los requerimientos de lisina para máxima ganancia-- entre el período de finalización es de .51% y Cahilly (1963)-- reportó .67% /Kg. de la dieta.

Se ha mencionado que los requerimientos de lisina, no siendo esto lo único importante sino que el contenido de proteína también lo es y Kornegay et.al. (1963) estudiando diferentes niveles de proteína en las tres fases de producción encontraron que en cuanto a la ganancia de peso en la fase de 15/34Kg. el promedio de ganancia diaria es mejor cuando se dió 16%, en la fase de 34-68Kg. los cerdos alimentados con secuencia de proteína de altos niveles como 14 y 16% principalmente, tuvieron mejor promedio de ganancia diaria que los cerdos alimentados con niveles menores de proteína, en la fase de 68-100Kg. el promedio de ganancia diaria sin haber diferencia entre los diferentes niveles de proteína sólo encontrando un grupo con mejor ganancia de peso, siendo sus niveles de 16,14 y 12% para las tres fases respectivamente, por lo que concluyeron que hay una relación positiva entre el promedio de ganancia diaria y el nivel de proteína dado durante la fase de desarrollo sin encontrarse diferencias en la fase de finalización, Kornegay et.al.(1963), además menciona que el promedio de ganancia diaria en todo el trabajo es mejor para los cerdos alimentados con niveles altos de proteína, que los cerdos con niveles más bajos .

R.G.Shields et.al. (1980).encontraron que la ganancia de peso en cerdos alimentados con las siguientes secuencias(16,-- 14.5, 13% P.C., 14.5, 14.5, 13% P.C. y 14.5% P.C) eran similares entre los 30-95Kg. de peso corporal y para el período completo 22-95Kg. era poco menor en las mismas secuencias pero no

significativas.

T.J. Prince (1983) encontró como promedio en la ganancia diaria, datos similares entre los cerdos control y los restringidos (.76 vs. .75Kg./día) y en los cerdos restringidos de dos a cuatro semanas (.75 vs. .75Kg./día) no obstante los cerdos restringidos al 85% del nivel , ganaron más rápido que los restringidos al 70% (.77 vs. .76Kg./día). El autor resume que el promedio de ganancia diaria para los cerdos restringidos de cuatro semanas es más alto que para los cerdos de dos semanas pero la diferencia no es significativa.

Concordando con los datos de Robinson (1964) y Owen et.al. (1971) que mencionan el aumento de ganancia después del período de restricción es mejor pero de magnitud no significativa.

En el período pos-restricción la ganancia no se afecta significativamente por la restricción previa, pero si existe un desarrollo más rápido entre los cerdos restringidos que en los cerdos control (.80 vs. .87Kg/día) y en los cerdos de 85 y 70% de nivel es de (.82 vs. .79 Kg./día).

R.J. Davey (1976) observó al trabajar con dos diferentes dietas que eran de 11 y 16% de proteína cruda (P.C.) en cerdos con más de 50Kg. y formando varios grupos tomando en cuenta -- las dos razas Duroc y Yorkshire y los niveles de proteína 11 y 16%, y por días partiendo de 80 días, 140, 200, 260 días.

Mencionan que el promedio de ganancia diaria por unidad fue mejor en los 16% que los alimentados con 11% de proteína cruda.

Si se designa arbitrariamente la ganancia que obtuvieron con los cerdos, con un nivel de 16% de proteína como el 100%, observó que las ganancias disminuyen al usar 11% de proteína cruda a un 73 y 81% para Yorkshire y Duroc respectivamente, la disminución en el promedio de ganancia fue más consistente para las líneas con poca grasa que para las líneas de más grasa.

G. R. Frank et. al. (1983) al determinar la cantidad de fibra encontró que disminuye el promedio de ganancia diaria -- con aumentos en el nivel de cascarilla de maíz, continuando mencionando que la capacidad que tienen los cerdos para mantener una buena ganancia de peso en aquellos que recibieron niveles altos en fibra parece ser debida al total de alimento consumido que se aumenta para el mantenimiento del nivel diario de energía digestiva.

Por su parte Arnol Just (1984) indica que el contenido -- de proteína afecta en cuanto a que si una cantidad de proteína es insuficiente se disminuya la ganancia de peso diaria y por el contrario si se administran cantidades adecuadas de proteína y aminoácidos esenciales de fácil digestión se mejorara la ganancia diaria.

En cuanto a la energía si esta es utilizada en las raciones en mínimas cantidades esta se utilizara para el mantenimiento y con ello la ganancia de peso será mínima o nula.

CUADRO 3

EFFECTO DE LA FRECUENCIA DE ALIMENTACION EN LA UTILIZACION DE LISINA DURANTE EL PERIODO DE DESARROLLO DE 20 - 47 Kg.

Régimen Alimenticio	Ganancia de Peso Vivo (gr/d)	Ración de Conversión Alimenticia
Una alimentación al día Control	451	3.05
+2 gr. de lisina/Kg. de dieta.	483	2.77
+4 gr. de lisina/Kg. de dieta	526	2.59
Seis alimentaciones al día Control	458	3.09
+2gr. de lisina/Kg. de dieta	513	2.67
+4gr. de lisina/Kg. de dieta	540	2.52

' Kg. de Alimento consumido/Kg. de ganancia de peso - Vivo.

Tomado de Batterham (1974)

CUADRO 4

GANANCIA DE PESO VIVO(G/D) EFICIENCIA EN LA CONVERSION ALIMEN-
TICIA Y CONTENIDO DE GRASA EN EL JAMÓN DE CERDOS DURANTE LA
FASE DE DESARROLLO 20 - 45 Kg. CUANDO SE ALIMENTARON CON DIE-
TAS PARA UN EXAMEN DE LISINA.

Nivel de lisina g./Kg.	s/Lisina	Harina de semilla de algodón	Harina de pescado	Harina de Carne y - Hueso	Harina de leche des cremada.	Harina de soya.
------------------------------	----------	------------------------------------	----------------------	---------------------------------	------------------------------------	--------------------

Ganancia de peso vivo (g/d)

.0	384					
.5	429	431	470	409	432	449
1.0	505	469	468	463	469	489
1.5	499	471	531	478	496	506
2.0	514	496	540	512	538	519
2.5	593	509	578	505	552	544
3.0	610					

Eficiencia en la conversión Alimenticia. (")

.0	0.300					
.5	0.329	0.336	0.354	0.335	0.327	0.344
1.0	0.373	0.352	0.362	0.359	0.368	0.366
1.5	0.372	0.361	0.392	0.364	0.368	0.377
2.0	0.389	0.378	0.401	0.383	0.396	0.403
2.5	0.437	0.393	0.433	0.379	0.408	0.405
3.0	0.450					

Grasa en el Jamón (g/Kg.)

.0	611					
.5	609	590	606	597	602	602
1.0	602	604	618	617	623	603
1.5	620	616	621	605	621	628
2.0	629	620	618	619	595	628
2.5	642	610	605	601	634	632
3.0	626					

(") Kg. - ganancia de peso -- Kg. de alimento tomado.
Tomado de Batterham.

CUADRO 5

GANANCIA Y EFICIENCIA EN CONVERSION ALIMENTICIA POR PERIODOS DE EDA.

Composición	No.	<u>80 - 140 días</u>		No.	<u>80 - 200 días</u>		No.	<u>80 - 260 días</u>	
		\bar{X} de Ganancia diaria Kg.	Alimento ganancia.		\bar{X} de Ganancia diaria Kg.	Alimento ganancia		\bar{X} de Ganancia diaria Kg.	Alimento Ganancia.
Proteína									
16%	44	.378	4.39	28	.438	4.63	16	.488	4.72
11%	43	.315	5.27	27	.317	5.65	15	.342	5.75
Cuadros									
Mínimos		.0798	15.516		.1603	11.417		.1434	7.970
Raza y Nivel									
DH	24	.339	4.77	16	.427	4.72	8	.486	4.70
DL	15	.390	4.61	7	.394	4.75	7	.420	5.09
YH	24	.362	4.55	16	.360	5.37	8	.398	5.18
YI	24	.295	5.39	16	.327	5.71	8	.344	5.98
Cuadrados									
Mínimos		.0366	4.375		.0064	.467		.0135	1.575
Raza/Nivel									
Proteína									
DH 16%	12	.359	4.48	8	.472	4.36	4	.518	4.65
11%	12	.318	5.06	8	.383	5.08	4	.453	4.75
DL 16%	8	.431	4.10	4	.472	5.28	4	.496	4.69
11%	7	.349	5.13	3	.317	5.22	3	.394	5.49
YH 16%	12	.381	4.28	8	.409	4.91	4	.467	4.66
11%	12	.343	4.82	8	.311	5.82	4	.329	5.70
YL 16%	12	.341	4.71	8	.397	4.95	4	.443	4.84
11%	12	.250	6.08	8	.256	6.46	4	.245	7.08

Tomado de R.J. Davey

R E S U M E N .

Se observó que el uso de nutrientes es un factor a considerar en la restricción alimenticia y uno de los principales nutrientes son los aminoácidos, dentro de estos encontramos -- que la lisina adquiere importancia, ya que se relaciona con -- otros aminoácidos en cuanto a su absorción, otro aminoácido -- que es poco disponible es la treonina y dentro de los más disponibles están: ácido glutámico, arginina y prolina, la disponibilidad de los aminoácidos difiere dependiendo del tipo de -- concentrado empleado en los concentrados proteicos Vegetales -- como la linaza se encuentran factores que deprimen el desarrollo; en los cereales tenemos que el trigo tiene alta disponibilidad de aminoácidos esenciales siendo esta de 85 a 99% -- teniendo menores promedios de disponibilidad otros granos como el sorgo, maíz y cebada, siendo el sorgo el de mayor disponibilidad de estos últimos en cuanto a lisina y triptofano.

Otros componentes como hemicelulosa, fibra detergente neutro (FDN) y peso específico, fueron los componentes más asociados con la digestibilidad de Nitrógeno y Lisina.

Aproximadamente el 50% de la cantidad de ingesta tiene un paso por estómago en un tiempo de 3 hrs. influyendo a la absorción de lisina y otros aminoácidos.

Se evaluó la edad, tiempo y magnitud de la restricción ,

en cuanto a la Edad, tenemos que esta se basa en los kilogramos de peso vivo más no en la edad en días, siendo como promedio de 20 a 45 Kg. y 52 - 1000 Kg., durante todo el período de desarrollo, esto está en relación con el tipo de alimento entendiendo por esto el contenido de proteína cruda que contengan las dietas así como si se suplementan o no.

El consumo de alimento por parte de los cerdos tiene una regulación que corre a cargo del Sistema Nervioso Central, los animales que maduran más precozmente su edad avanzará más que aquellos que su maduración fuese tardía, si a éstos animales se suma un apetito disminuído, observaremos que nos proporciónarán carne magra en una forma más económica.

Si los animales son sometidos a un período de restricción el consumo aumenta en el período post-restricción, a todo esto debemos aunar el factor genético.

Todo lo anterior tiene como fin buscar que las canales sean más magras, con una mejor conversión alimenticia y una mayor ganancia de peso, se indicó que al llegar a los 100 kgs. - el depósito de proteína disminuyó y se incrementa la formación de tejido graso, teniendo aquí una relación inversamente proporcional entre ambos, además al aumentar la intensidad alimenticia, también se aumenta el depósito de grasa disminuyéndose la carnosidad, y al aumentar la proteína digestible aumenta el porcentaje del músculo en las canales disminuyendo el por-

centaje de grasa subcutánea en una relación de 2.1 unidades porcentuales por cada 100 gr. de proteína adicional.

La fibra cruda es otro factor que afecta el crecimiento de tejidos siendo proporcional con el porcentaje de músculo -- en las canales e inversamente proporcional con el porcentaje de grasa.

El poder genético de los animales es otro factor que interviene, pues si los cerdos son alimentados por encima de su límite genético, la producción de carne magra se detendrá y-- este exceso de alimento se usará en la formación de grasa.

A todos estos puntos debemos sumar los aminoácidos esenciales y como el principal tenemos La Lisina, reportándose que al suplementar las dietas con este aminoácido se aumentan los cortes magros, el corte seccional del área del músculo longissimus dorsi en cm^2 .

El sexo se debe considerar, pues los machos castrados presentan menor depósito de proteína y el porcentaje de grasa aumentan al incrementarse el peso de la canal.

Se observó que el uso de la Lisina mejora la respuesta -- en lo que se refiera a la conversión alimenticia y que al aumentar la frecuencia en la alimentación se mejora esta, se reporta que para cerdos de 20-76Kg. de peso vivo la Lisina requerida es de 0.85% de dieta, encontrando que otros autores mencionan un 0.62% sin diferenciar la fase de desarrollo y que para

el período de finalización era de 0.51 a 0.62% de la dieta.

El contenido de Lisina varía en los diferentes concentra-- dos o cereales y esto hace variar la respuesta de los anima-- les en la conversión alimenticia con las diferentes harinas, - debiéndose esto a las diferentes disponibilidades de aminoáci-- dos. La presentación del alimento influye en la conversión ali-- menticia y esta se mejora cuando el alimento se presenta en -- forma húmeda.

El porcentaje de proteína ejerce influencia en la conver-- sión alimenticia , sumándose a esto el balanceo adecuado de -- las raciones considerándose como importantes el contenido de - energía neta, aminoácidos digestibles y al encontrarse en ópti-- mo balance estos tres puntos se obtendrá una mejor conversión alimenticia.

En los períodos de restricción con 70% y 85% del consumo-- ad-libitum no se encuentran diferencias : entre ambos siendo -- más eficientes en el período los cerdos restringidos por perí-- odos más largos (4 semanas) que los restringidos en períodos - cortos (2 semanas) siendo aún mejor la conversión en los cer-- dos cuya restricción fue mayor (85% con 4 semanas) teniendo un consumo menor de alimento y que ganan peso más rápido.

En cuanto a la ganancia de peso encontramos una interac-- ción con la frecuencia alimenticia y el suplementar con Lisina observando los mismos resultados de mayor ganancia de peso con

diferentes concentrados, la energía que se administra deberá de llenar requerimientos tanto para mantenimiento como para ganancia si esta cantidad de energía no es satisfecha quedando por debajo de dichos niveles la energía sería utilizada únicamente para mantenimiento. La ganancia de peso se ve disminuída conforme se aumenta el contenido de fibra.