

151 *mejave*



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

APORTE DEL VALOR NUTRITIVO DE UN NUEVO SUB-PRODUCTO LLAMADO RESIDUO DE MANTEQUERA DE CERDO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

RENATO OLVERA NEVAREZ

ASESORES: M. V. Z. FCO. RAMON GAY JIMENEZ
M. V. Z. LUCAS MELGAREJO VELAZQUEZ
MEXICO, D. F. 1981



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

		<u>Página</u>
	R E S U M E N	
CAPITULO I.	INTRODUCCION	1
	a) Disponibilidad del sub-producto	3
	b) Estudios realizados	4
	c) Déficit de otros productos	6
	d) Proceso para la obtención del sub-producto de residuo de mantequera de cerdo	7
	e) Objetivos	13
	f) Hipótesis	15
CAPITULO II.	MATERIAL Y METODOS	16
CAPITULO III.	RESULTADOS	18
CAPITULO IV.	DISCUSION	27
CAPITULO V.	CONCLUSIONES	37
CAPITULO VI.	BIBLIOGRAFIA	39

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como finalidad realizar y contribuir al estudio del valor nutritivo del "Residuo de Mantequera de Cerdo", para su posible utilización en la alimentación animal.

Los análisis practicados y resultados obtenidos fueron los siguientes:

Promedios de dos estudios Químico Proximal en base seca: 81.13% de proteína cruda, 10.95% de extracto etéreo, -- 1.02% de fibra cruda, 3.95% de cenizas y 2.93% de extracto libre nitrogenado.

Promedios de dos Aminogramas en cuanto a los aminoácidos indispensables g/100 gr: Valina 4.48, Isoleucina 3.37. - Treonina 3.35, Triptofano .74, Fenilalanina 3.95, Leucina 7.25, Lisina 7.13 y Metionina 1.93; en cuanto a los aminoácidos no indispensables: Histidina 2.81, Ac. Aspartico 8.38, Serina -- 3.34, Ac. Glutámico 13.65, Prolina 7.53, Glicina 12.38, Alanina 7.11, Cisteina 2.57, Tirosina 5.24 y Arginina 7.43.

El estudio Toxicológico (cuantitativo y cualitativo) de aflatoxinas B₁, B₂, G₁, G₂ resultó negativo.

El porcentaje de la digestibilidad in vitro con pepsina fue del 85.86%.

Con base en lo anterior, se pudo definir que este sub-producto de "Residuo de Mantequera de Cerdo" es utilizable en la alimentación animal, combinándolo con otros componentes.

Los resultados fueron comparados con diferentes harinas de origen animal, observando que puede competir con cualquiera de ellas, e incluso, formar parte de la dieta humana, - para lo cual se requiere de investigaciones que complementen este trabajo.

I N T R O D U C C I O N

La nutrición en la actualidad ha dejado de ser un arte, como se le consideraba hasta hace 50-60 años, para pasar a ser una ciencia que se ha cimentado en complejas y muy variadas técnicas de investigación y comprobación. El análisis de los alimentos ha sido practicado por el hombre desde tiempos inmemoriales, en lo que podrían llamarse análisis organolépticos. Los Hebreos, Cristianos y Mahometanos introdujeron reglas con respecto al consumo de ciertos alimentos, basándose principalmente en la experimentación con ellos. (11).

Entre 1840 y 1865, diferentes investigadores iniciaron los primeros estudios sistemáticos de alimentos para humanos y animales, por métodos más o menos similares a los empleados actualmente. (16).

En 1865 en la estación experimental de Weende en Alemania se ideó un análisis secuencial de materias primas, que permitiría conocer su valor nutritivo, esta serie de análisis fue llamada, análisis proximal, análisis bromatológico o esquema de Weende. (4).

Hoy en día, la nutrición humana y animal, se enfrenta a una crisis en la que los dos se muestran como competidores por la obtención de alimento. Este es el caso de los países sub-desarrollados que se han visto en la necesidad de utilizar los granos para la alimentación humana y no como lo hacen los países desarrollados que los orientan a la alimentación animal; es por esto que se tiende a buscar en los sub-productos de origen animal y vegetal, los medios necesarios para cubrir los requerimientos nutricionales de los animales, tratando con esto de reducir al máximo los costos.

El aumento de la población mundial y el consumo per capita de proteína animal, han hecho un mercado favorable para la producción de carne y huevo. Esta necesidad de obtener proteína de origen animal, ha fomentado que los productores aumenten la densidad de sus explotaciones comerciales; de aquí que partan diferentes sub-productos, ya sean de origen animal o vegetal. (12).

Un sub-producto de origen animal que se podría utilizar para consumo animal, es el llamado "Residuo de Mantequera de Cerdo", del cual se han venido haciendo estudios para su empleo en cerdos y aves.

Este sub-producto se emplearía en las aves y cerdos, ya que los rumiantes, debido a su microflora ruminal, pueden extraer provecho de alimentos más pobres y por lo tanto más baratos. La harina de carne no tiene mucho uso en rumiantes ni en equinos debido a su baja palatabilidad; en el caso específico de los rumiantes, la calidad de proteína no es tan importante debido a que ellos forman sus propias proteínas. (6) (1).

DISPONIBILIDAD DEL SUB-PRODUCTO

El sub-producto de "Residuo de Mantequera de Cerdo", que consta de vísceras, cueros y pedacería, se ha estado desechando porque se cuenta con poca información e investigación del mismo. La producción por día que se genera en la Empresa Mantecas Finas, S.A., localizada en el Rastro Frigorífico y Empacadora ABC de Los Reyes, S.A., es de 500 Kg., lo cual significaría un ahorro importante, si se le llegara a dar un uso adecuado a nivel nacional; ya que a la fecha no existen datos precisos de la producción de este sub-producto en el país.

El empleo de sub-productos de matadero, bajo la forma de polvo seco, se inició en América junto con las fábricas en las que se obtienen extractos de carne en conservas. En

la elaboración de estas conservas de carne, quedan diversos residuos (constituídos por cartílagos, tejidos conjuntivos, vísceras, etc.); así como de tejido muscular que proceden de los trozos menos indicados para la alimentación humana, por lo que estos sub-productos eran desechados sin tomar en cuenta que se podrían utilizar en la alimentación animal. (12).

En la actualidad, gran cantidad de material proteico animal, que no es recuperado completamente, podría emplearse, con un proceso adecuado, para la alimentación humana o animal. (5).

La industria de la carne es muy eficiente en aprovechar la carne de los animales en el producto primario-carne. Aproximadamente entre un 30% y 50% de la proteína de la carne y la harina ósea, obtenidas por el proceso de matanza, de calidad altamente nutritiva, sería lo que debería utilizarse para alimentación humana y animal. (5).

ESTUDIOS REALIZADOS

De acuerdo con el Manual de Agricultura No. 8 - (Watt y Merrill 1963), no hay ningún dato incluido en la compo-

sición Químico Proximal de intestinos. (21). El boletín de la Fundación Americana del Instituto de la Carne (1964) reportó - la composición aproximada y el contenido de calorías de los intestinos en crudo, como sigue:

Humedad	69.2 %
Proteína	9.9 %
Grasas	20.3 %
Cenizas	0.55 %
223 Calorías por c/100 gr.	

Esta publicación reportó información sobre un mineral y una vitamina, pero no dió información del contenido de aminoácidos en el tejido de los intestinos. Tampoco publicaron el número de muestras analizadas. (20).

Por otra parte, Levie en 1970 definió que los intestinos están formados de gran parte de contenido intestinal y pequeños fragmentos de vísceras. (13).

Según el Instituto Nacional de Investigaciones - Agronómicas de Madrid, el producto de óptima calidad debe contener 65% mínimo de proteína, 2.4% de fósforo y menos de 2% de

cloruros; pero este producto es casi inexistente en el mercado.

(10).

DEFICIT DE OTROS PRODUCTOS

En el año de 1970, comenzó un proceso deficitario mundial en materia de alimentos, que al principio sólo repercutió en las reservas, debido fundamentalmente a que en los países desarrollados, hubo una disminución en la siembra e intensivas sequías registradas en ese período. (17).

El balance negativo mundial, en materia de alimentos, no se hizo manifiesto, sino hasta mediados de 1971, cuando Estados Unidos vende sus reservas de granos a Rusia; a partir de entonces, se provocó una alza en los productos alimenticios hasta de un 300% como es el caso del trigo. (17).

Para el año de 1974, el aumento de precios de los productos, aunado a su poca disponibilidad, acrecentaron aún más el hambre, la cual se extendió a cerca de 77 países. (14).

Investigaciones realizadas por la Dra. Meyer, basadas en resultados llevados a cabo en gran cantidad de países

de Asia, Africa y Latinoamérica, demuestran por ejemplo, que los niños son el sector que resultó más afectado con la escasez de granos, reportando que más de la mitad de los niños, principalmente de Latinoamérica, presentaron deficiencias alimenticias. (14).

PROCESO PARA LA OBTENCION DEL SUB-PRODUCTO DE RESIDUO DE MANTEQUERA DE CERDO.

El primer paso para la obtención de este sub-producto es el sacrificio del cerdo con el método que se utilice en el rastro, hasta que es eviscerado donde se hace la selección de órganos para que cada uno de ellos tenga su proceso adecuado.

La extracción de manteca de cerdo, por medio de la cual se obtiene este sub-producto, se consigue siguiendo el procedimiento que se le dá a las vísceras, cueros y pedacería, el cual se detalla en los siguientes puntos:

1. Se lavan con agua a presión, con el objeto de sacar todo el contenido intestinal. (Fotografía No. 1).

2. Se pasan por una máquina para ser molidas; posteriormente caen a una coladera cernidoras en donde pierden la mayor parte de agua. (Fotografía No. 2).
3. Este contenido (carne, pedacería, cueros, vísceras o intestinos, etc.), se vierte en un "gusano transportador" - que lo conduce a grandes recipientes llamados "pailas". (Fotografía No. 3 y 4).
4. Por estas pailas, se hace circular vapor a gran presión, lo que permite fundir la grasa para la obtención de manteca en forma líquida. (Fotografía No. 5).
5. Se extrae la manteca por medio de una previa colación, en la cual se recolectan residuos de intestinos y cueros.



Fotografia No. 1

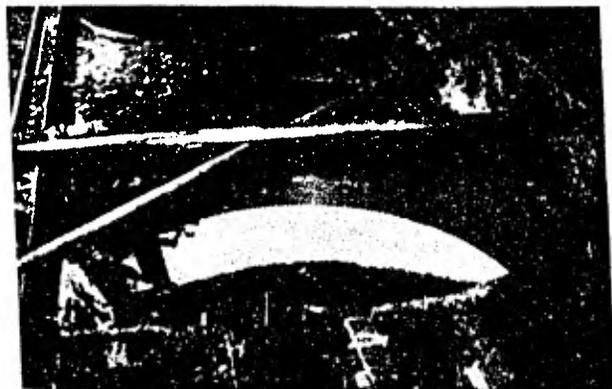


Fotografia No. 2



Fotografia No. 3

Fotografia No. 4



Fotografia No. 5

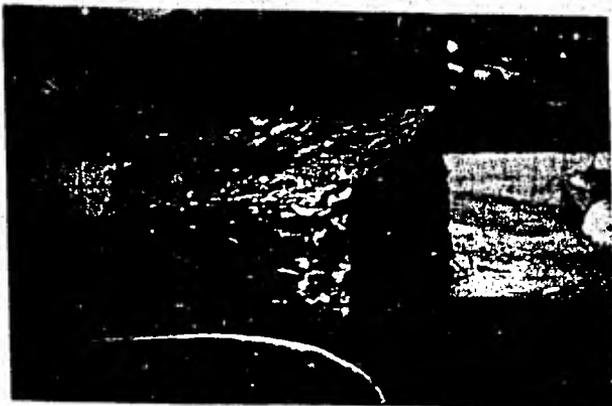
6. Parte de este residuo, se destina para consumo humano conocido como "chicharrón prensado".

7. El sobrante se pasa por una prensa de 200 tons. de presión, para obtener bloques llamados "migajas" (fotografía No. 6), y así poder extraer el contenido de manteca que todavía contenga.

8. Se transportan a un molino (Modelo Speyler, motor 25 H.P.), donde sus agpas hacen el proceso de desmoronamiento, utilizando para esto, una cámara de vapor para que el calor facilite su trituración y a la vez, extraiga el contenido total de manteca. (Fotografía No. 7).

9. Este residuo es el llamado de mantequera de cerdo*. (Fotografía No. 8).

* Comunicación personal del MVZ Francisco Ramón Gay Jiménez.



Fotografia No. 6

Fotografia No. 7



Fotografia No. 8

OBJETIVOS

México como país en vías de desarrollo, sufre crisis nutricionales debido a la escasez de proteínas. Este problema alcanza magnitudes muy elevadas a causa de la competencia hombre-animal en la alimentación. (15).

Es tal la situación, que Hudson propone tres tendencias para las próximas décadas, comprendidas de 1980 a 2050:

1. Mayor producción y adaptación de las proteínas convencionales que se utilizan como alimento para el hombre.
2. Algunas proteínas consideradas normalmente como alimento para ganado pasarán a ser utilizadas como alimento para el hombre.
3. Desarrollo de fuentes totalmente nuevas de proteínas, inicialmente para forrajes de ganado, y después para el uso del hombre. (9).

En base a estos puntos, la utilización de sub-productos, ya sea de origen vegetal o animal, son considerados como nuevas fuentes de proteínas que reemplazarán en parte los productos que se encuentran mayormente involucrados en el proceso de alimentación, como son los granos que pueden ser consumidos por el hombre, el cual lucha por ellos principalmente contra la especie porcina. (9). La alimentación de los porcinos consta de una proporción del 60 al 80 por ciento de grano, pero por el carácter omnívoro de esta especie, éste se puede sustituir por sub-productos que puedan proporcionar sus requerimientos nutritivos, reduciendo costos de explotación y mejorando la alimentación del hombre. (19).

Es por esto, que este trabajo tiene como objetivo buscar la disminución de los costos en la alimentación para porcinos, probablemente también para aves, por medio del estudio del residuo de mantoquera de cerdo a base de un análisis completo, que nos permita conocer su calidad nutritiva y así poder conseguir una optimización de un nuevo sub-producto que a su vez, significaría una nueva fuente de proteínas.

H I P O T E S I S

De acuerdo con los análisis que se obtengan, podrá recomendarse el uso del residuo de mantequera de cerdo en la alimentación animal.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

Se tomaron siete muestras al azar de 450 gr. cada una aproximadamente del sub-producto de residuo de mantequera de cerdo, depositándolas en bolsas de polietileno, enviándolas a los laboratorios para relizar los siguientes análisis:

1. Dos Aminogramas, los cuales se realizaron en el Departamento de Nutrición del Instituto Nacional de Nutrición, el cual depende de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. Estos dos estudios se realizaron con el Aminógrafo Modelo Bekman 116.

2. Tres análisis Químico Proximal (Bromatológico), por el método A.O.A.C., los cuales se practicaron en el Laboratorio de Nutrición de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. (2).

3. Un estudio de digestibilidad in vitro con Pepsina para saber el porcentaje de digestibilidad y el contenido de proteína, en el Laboratorio Analítico de Control, S.A., ubicado en la calle de Tlacotalpan No. 84, Colonia Roma Sur, México 7, D.F.

4. Un estudio Toxicológico para detectar la presencia de aflatoxinas. Este estudio se practicó en el Laboratorio Analítico de Control, S.A., ubicado en la calle de Tlacotalpan No. 84, Colonia Roma Sur, México 7, D.F.

R E S U L T A D O S

Los resultados que se obtuvieron en los Aminogramas practicados indicaron en promedio, un índice elevado en:

	<u>g/100 gr.</u>
Fenilalanina + Tirosina	9.20
Leucina	7.25
Lisina	7.13
Metionina + Cisteína	4.50

Los estudios Químico Proximal (Bromatológicos) mostraron principalmente, variaciones en:

Proteína Base Seca	De 47.83% a 81.48%
Total de Nutrientes Digestivos	De 57.72% a 86.35%
Cenizas	De 39.22% a 3.25%

Se practicó una prueba de digestibilidad in vitro con Pepsina, dando como resultado el 85.86% de digestibilidad.

Se realizó un Análisis Toxicológico para determinar aflatoxinas del sub-producto de residuo de mantequera de cerdo, encontrado su resultado negativo.

MUESTRA "A"A M I N O G R A M A

(g/100 g de proteínas)

Indispensables:		No Indispensables:	
Valina	<u>4.47</u>	Histidina	<u>3.60</u>
Isoleucina	<u>3.30</u>	Ac. Aspartico	<u>8.17</u>
Treonina	<u>3.20</u>	Serina	<u>3.10</u>
Triptofano	<u>.64</u>	Ac. Glutámico	<u>13.70</u>
Fenilalanina	<u>4.04</u>	Prolina	<u>7.40</u>
Leucina	<u>7.14</u>	Glicina	<u>12.37</u>
Lisina	<u>7.44</u>	Alanina	<u>6.98</u>
Metionina	<u>2.05</u>	Cisteina	<u>2.77</u>
		Tirosina	<u>3.12</u>
		Arginina	<u>7.50</u>

INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION - S.S.A.
Departamento de Nutrición

MUESTRA "B"

A M I N O G R A M A
(g/100 g de proteínas)

Indispensables		No Indispensables	
Valina	<u>4.50</u>	Histidina	<u>2.02</u>
Isoleucina	<u>3.45</u>	Ac. Aspartico	<u>8.59</u>
Treonina	<u>3.50</u>	Serina	<u>3.58</u>
Triptofano	<u>.84</u>	Ac. Glutámico	<u>13.61</u>
Fenilalanina	<u>3.87</u>	Prolina	<u>7.67</u>
Leucina	<u>7.37</u>	Glicina	<u>12.40</u>
Lisina	<u>6.82</u>	Alanina	<u>7.25</u>
Metionina	<u>1.82</u>	Cisteina	<u>2.37</u>
		Tirosina	<u>7.37</u>
		Arginina	<u>7.36</u>

INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION - S.S.A.
Departamento de Nutrición

B R O M A T O L O G I C O

	Base Húmeda	Base 90	Base Seca %
Materia Seca %	93.83	90.00	100.00
Humedad %	6.17	10.00	-
Proteína Cruda (N. x 6.25%)	76.45	75.33	81.48
Extracto Etéreo %	10.29	9.87	10.97
Cenizas %	3.05	2.92	3.25
Fibra Cruda %	0.76	0.73	0.81
Extracto Libre de Nitrógeno %	3.28	3.15	3.49
T.N.D. % (Aprox.) Base Seca	81.02	77.71	86.39
Otros: E.D.Kcal./Kg. M.S.	3564.84	3419.33	3799.26

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA - U.N.A.M.
 Depto. de Nutrición Animal y Bioquímica

MUESTRA "D"B R O M A T O L O G I C O

	Base Húmeda	Base 90	Base Seca %
Materia Seca %	93.27	90.00	100.00
Humedad %	6.73	10.00	-
Proteína Cruda (N. x 6.25%)	75.35	72.71	80.79
Extracto Etéreo %	10.21	9.85	10.94
Cenizas %	4.35	4.19	4.66
Fibra Cruda %	1.14	1.10	1.23
Extracto Libre de Nitrógeno %	2.22	2.15	2.38
T.N.D. % (Aprox.) Base Seca	79.42	76.63	85.15
Otros: E.D.Kcal./Kg. M.S.	3494.29	3371.78	3746.60

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA - U.N.A.M.
 Depto. de Nutrición Animal y Bioquímica

MUESTRA "E"B R O M A T O L O G I C O

	Base Humeda	Base 90	Base Seca %
Materia Seca %	94.34	90.00	100.00
Humedad %	5.66	10.00	-
Proteína Cruda (N. x 6.25%)	45.13	43.05	47.83
Extracto Etéreo %	9.24	8.81	9.79
Cenizas %	37.00	35.30	39.22
Fibra Cruda %	1.30	1.24	1.37
Extracto Libre de Nitrógeno %	1.67	1.60	1.79
T.N.D. % (Aprox.) Base Seca	54.46	51.95	57.72
Otros: E.D.Kcal./Kg. M.S.	2396.13	2285.90	2539.89

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA - U.N.A.M.
 Depto. de Nutrición Animal y Bioquímica

MUESTRA "F"D I G E S T I B I L I D A D I N V I T R O

PROTEINA	71.20 %
DIGESTIBILIDAD DE LA MUESTRA OBTENIDA	85.86 %

LABORATORIO ANALITICO DE CONTROL, S.A.
Tlacotalpan No. 84
Col. Roma Sur
México 7, D.F.

MUESTRA "C"T O X I C O L O G I C OCUALITATIVO Y CUANTITATIVOA F L A T O X I N A S

B 1	NEGATIVO
B 2	NEGATIVO
C 1	NEGATIVO
G 2	NEGATIVO

LABORATORIO ANALITICO DE CONTROL, S.A.
Tlacotalpan No. 84
Col. Roma Sur
México 7, D.F.

DISCUSION

Se practicaron dos Aminogramas con el objeto de determinar el contenido de aminoácidos indispensables, los cuales según el Patrón FAO, son los siguientes: (22).

	<u>g/100 gr.</u>
Fenilalanina + Tirosina	6
Isoleucina	4
Leucina	7
Lisina	5.50
Metionina + Cisteína	3.50
Treonina	4
Triptofano	1
Valina	5

Esta lista se comparó con las muestras "A" y "B", obteniéndose la Tabla No. 1. Como se puede observar, cuatro aminoácidos están más bajos que el Patrón FAO y cuatro están más elevados. Para poder darnos cuenta de la importancia en la diferencia promedio, la Tabla No. 2 nos muestra los requerimientos del cerdo en diferentes edades y pesos.

TABLA No. 1

AMINOACIDOS INDISPENSABLES

AMINOACIDO	PATRON FAO 1973	MUESTRA "A"	MUESTRA "B"	DIFERENCIA PROMEDIO
Valina	5.00	4.47	4.50	- .51
Isoleucina	4.00	3.30	3.45	- .62
Treonina	4.00	3.20	3.50	- .65
Triptofano	1.00	0.64	0.84	- .24
Fenilalanina + Tirosina	6.00	7.16	11.24	+3.20
Leucina	7.00	7.14	7.37	+ .25
Lisina	5.50	7.44	6.82	+1.63
Metionina + Cistefina	3.50	4.82	4.19	+1.00

TABLA No. 2 REQUISITOS DE ACIDOS AMINADOS PARA
CERDOS DE DIFERENTES EDADES O PESOS

	Mamones de 1.4 a 4.5 Kg.	Cerdos de 4.6 a 9 Kg.	Cerdos de 9 a 20 Kg.	Cerdos de 25 a 75 Kg.
Arginina	-	-	-	0.20
Histidina	0.5	0.3	0.2	0.20
Isoleucina	1.3	0.9	0.7	0.55
Leucina	1.4	1.0	0.7	0.60
Lisina	2.2	1.5	1.1	0.75
Metionina	1.3	0.9	0.7	0.55
Fenilalanina	1.0	0.7	0.5	0.50
Treonina	0.9	0.6	0.5	0.45
Triptofano	0.3	0.2	0.15	0.13
Valina	1.0	0.7	0.5	0.5
Proteína cruda total	32	26	20	18 y 16

Fuente: "Alimentación del Ganado en América Latina" de
Jorge de Alba. (1977).

La tabla de Requisitos de ácidos aminados para cerdos de diferentes edades o pesos, nos indica que de acuerdo a las Muestras "A" y "B", estos requerimientos se pueden satisfacer - fácilmente y que además, existe un margen para poder suplir las deficiencias que existan en algunos aminoácidos una vez balanceada la dieta.

Por otra parte, estos resultados también fueron comparados con diferentes harinas de origen animal para poder establecer claramente a qué nivel se encuentra este sub-producto de "Residuo de mantequera de cerdo", con respecto a los demás alimentos y así poder competir como nutriente para animales tales como cerdos o aves, disminuyendo con esto su costo y aumentando su productividad. (18).

En la tabla No. 3 se muestran las diferencias en aminoácidos de: harina de carne, harina de pluma, harina de pescado, harina de sangre y residuo de mantequera de cerdo, observándose que la harina de sangre lo supera en muchos de los aminoácidos; sin embargo, existe una semejanza en cuanto a su contenido de ácidos aminados con las harinas de pescado y de pluma.

Alimento	Arginina	Cistina	Histidina	Isoleucina	Leucina	Lisina	Metionina	Penilalanina	Treonina	Triptofano	Valina
Harina de carne, 23% cenizas	3.91	-	2.07	2.07	5.54	4.35	.87	2.93	2.61	.76	4.57
Harina de pluma	7.3	7.6	1.7	6.2	8.5	7.6	6.7	6.8	7.5	.9	7.3
Harina de pescado, 60% proteínas	2.7	.54	.79	2.07	2.88	3.42	.97	1.58	1.51	.5	1.98
Harina de pescado, 68% proteínas	5.1	.73	1.07	2.82	3.92	4.62	1.33	2.15	2.05	.68	2.69
Harina de sangre	3.63	-	5.28	1.21	11.65	9.01	1.10	6.15	3.96	1.10	7.91
RESIDUO DE MANTEQUERA DE CERDO											
Muestra "A"	7.50	2.77	2.60	3.30	7.14	7.44	2.05	4.04	3.20	.64	4.47
Muestra "B"	7.36	2.37	2.02	3.45	7.37	6.82	1.82	3.87	3.45	.84	4.50

Con el fin de conocer el valor nutritivo del sub-producto residuo de mantequera de cerdo, se realizaron varios estudios Bromatológicos para saber la cantidad de proteína que contiene este sub-producto. Los resultados a que se llegó, mostraron el contenido de proteína sobre base seca, el cual varía de 81.48% a 47.83%. Esta diferencia tan marcada, se debió a que la Muestra "E" se contaminó con tierra, ya que en el lugar de donde se tomó la muestra, no se cuenta con un almacenamiento adecuado. Lo anterior queda comprobado con el contenido de cenizas de 39.22%. Esta muestra se incluye sólo como resultado adicional, pero no se tomará en cuenta para efectos de comparación con otros valores nutritivos.

En su mayoría, las muestras analizadas contienen un notable contenido proteico en base seca. Conviene recordar que en la práctica, la dieta animal contiene muchas otras fuentes de proteína, la calidad de estas puede aumentar al corregirse parcial o totalmente.

Los análisis realizados en el Departamento de Nutrición y Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootec--

nia, demostraron que este sub-producto de residuo de mantequera de cerdo no tiene nada que envidiar a la harinas de origen animal tradicionalmente consumidas en cuanto al valor nutritivo. Incluso, sólo el porcentaje proteínico de la harina de sangre (87.8%) supera al de residuo de mantequera de cerdo -- (prom. 81.13%), por encima de la harina de pescado (68.7%) y de la harina de carne (57.1%), ver Tabla No. 4.

Tabla No. 4

COMPARACION DEL VALOR NUTRITIVO DEL RESIDUO DE MANTEQUERA
DE CERDO, EN RELACION CON OTRAS HARINAS DE ORIGEN ANIMAL

	Harina de Carne	Harina de Pescado	Harina de Sangre	Residuo Mantequera Cerdo	
				Muestra "C"	Muestra "D"
Proteína Cruda (N.X6.25%)	57.1	68.7	87.8	81.48	80.79
Extracto Etéreo	10.6	4.8	1.8	10.97	10.94
Cenizas %	27.0	23.6	6.2	3.25	4.66
Extracto Libre de Nitrógeno	2.8	1.8	3.1	3.49	2.38
T.N.D. %	73.0	72.0	67.0	86.35	85.15
E.D.K. Cal./Kg.	3,219	3,175	2,949	3,799.76	3,746.60

Se practicó un estudio de digestibilidad in vitro - con pepsina, obteniendo un porcentaje de 85.86%, que comparado con la digestibilidad de las diferentes harinas de origen animal, comúnmente usadas en la alimentación para animales, - demostró que ninguna de ellas posee este porcentaje, aceptando de antemano que se realizó por un medio bioquímico, lo cual significa que podemos tener un rango de error de aproximadamente 20%* yaún así, todavía sobrepasa a todas las harinas, como a continuación se muestra:

DIGESTIBILIDAD

	<u>%</u>
Harina de Sangre	68.50
Harina de Carne	50.80
Harina de Pescado	63.20
Residuo de Mantequera de Cerdo	85.86

* Comunicación personal del Dr. Jorge Mill Juárez.

El estudio Toxicológico de aflatoxinas se practicó - después de un período de almacenaje al descubierto de 9 a 12 me ses al natural, dentro de la misma Mantequera, en tambos de 200 litros. Este almacenaje fue con el fin de probar si a pesar - del tiempo podía conservar su textura, olor y color, encontrán- dose que sí los retenía; asimismo, para probar si no había -- arranciamiento o aparición de algunas aflatoxinas. Los resultados en estas pruebas fueron negativos.

C O N C L U S I O N E S

El estudio del sub-producto de mantequera de cerdo arrojó datos interesantes en cuanto a su valor proteico, aún cuando éste fue almacenado durante algún tiempo, sin tampoco presentar contaminación tóxica. Con respecto a su digestibilidad, se definió su alto porcentaje digestible.

No obstante que no se continuó hasta la fase de alimentación, se concluyó que tiene tanta importancia para la - alimentación de monogástricos, como la tiene la harina de -- pescado, o la harina de sangre, que se utilizan en la elaboración de alimentos balanceados de alto costo. Debe tenerse en cuenta que, como cualquier otro alimento aislado, es necesario combinarlo con otros componentes pues, por muy nutritivo que sea, no proporciona la totalidad de los nutrientes requeridos.

Se recomienda la continuidad de estas investigaciones ya que actualmente se carece de información al respecto, por ser ésto uno de los primeros trabajos que se realizan y también para poder utilizar cualquier otro tipo de sub-producto de origen animal, en la alimentación del mismo, debido

a la lucha que existe hombre-animal para la obtención de granos. Este alimento, quizá en un futuro no muy lejano, pueda servir - para la alimentación del hombre.

B I B L I O G R A F I A

1. Alba, Jorge de: Alimentación del ganado en América Latina Ed. La Prensa Médica Mexicana, 349-357 (1977).
2. A.O.A.C.: Official Methods of Analysis: 12th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. (1975).
3. Bateman, J.V.: Nutrición Animal, Manual de Métodos Analíticos 1a. Ed., Herrero Hermanos., S.A., México, D.F. (1970).
4. Crampton, E.W.: Fundamental of Nutrition Mc. Donald -- College of Mc. Gill University, Quebec, W.H. Fredman Co. Sn.Francisco and London (1959).
5. Doty, D.M.: Improved recovery and utilization of protein from animal wastes, Annual National Dairy Food Engineering Conference: 114-117 (1972)
6. Flores, M.J.: Bromatología Animal Ed. Limusa: 539-541. - (1975).

7. Floyd, C.O.: Nutritional aspects of offal proteins, The meat Industry Research Conference: 23-28 (1970).
8. Hernández, T.I.: Alternativas del análisis próximo para medir el valor nutritivo de alimentos para animales, - Rev. Vet. México, 9: 197-201 (1978).
9. Hudson, B.J.F.: Desarrollo actual de nuevas fuentes de proteínas, Boletín, Depto. Ciencia de Alimentación Universidad de Reading, Inglaterra: 1-19 (1975).
10. Instituto Nal. de Investigaciones Agronómicas: II Simposium Internacional Agropecuario, Memorias - Madrid - (1960).
11. Jacobs, M.B.: The Chemical Analysis of Foods and Foods products. 3th Ed. D. Van Nostrand Co. Inc. Princeton, - New Jersey (1965).
12. Laurie, R.A.: Ciencia de la Carne Ed. Acribia (1972).
13. Levin, A.: The Meat Handbook The Avi Publishing Co., - Inc. Westport, Ct. (1970).

14. Meyer, J.: Las Dimensiones del hambre humana Sin publicar.
15. Palomino, M.E. y Colaboradores: La víscera de ave como - nueva fuente de protefna, Trabajo del Mod. Sub-productos de Origen Vegetal y animal, Med. Vet. y Zoot. de la Uni--versidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Sin - publicar.
16. Pearson, D.: The Chemical Analysis of foods, Chemical - Publishing Company Inc. New York, U.S.A. (1970).
17. Ramírez, H.J.: Problema Alimenticio, Conacyt, Folleto Pro - nal: 13 (1978).
18. Requerimientos Nutritivos del Cerdo: Tablas NRC Ed. He - misferio Sur, Buenos Aires, 1973: 7-70.
19. Subsecretaría de Agricultura y Ganadería: Dir. Gral. Ga - nadería El Cerdo-Divulgación Pecuaria, Folleto México: 1-86 (1975).
20. Vaughn, M.N., Wallace, D.P. and Forstor, B.W.: Yield - and comparison of nutritive and energy values; Faty - acid and cholesterol content of raw and cooked chitterl- ings J. Food Sci. 43: 182-185 (1978).

21. Watt, B.K. and Merrill, A.L.: Composition of foods raw processed prepared U.S. Dept. of Agriculture Handbook No. 8: 15-19 (1963).

22. World Health Organization: Energy and protein requirements. Report of a Joint. FAO/WHO and HOC Expert Committee. Technical Report series No. 522, Geneva (1973).

23. Young, R.H. and Lawrie, R.A.: Utilization of edible - protein from meat industry by-products and waste J. - Food Technol., 10: 523-532 (1975).

