

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA, VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Determinación de la actividad de la Ureasa como método de Control de Calidad de la Pasta de Soya usada en la Alimentación de los Animales Domésticos.

TESIS PROFESIONAL

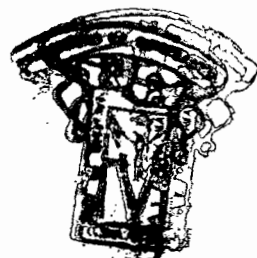
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JOSE CASTAÑEDA MORENO

GUADALAJARA, JALISCO 1978



COPIA
COLECCION

" DETERMINACION DE LA ACTIVIDAD DE LA UREASA
COMO METODO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA --
PASTA DE SOYA USADA EN LA ALIMENTACION DE
LOS ANIMALES DOMESTICOS. "

Con cariño y gratitud a mis padres:

Sra. Victoria Moreno de C.

Sr. Salvador Castañeda L.

A mis hermanos:

Jesus

Tehodora

Ramiro

Virgina

Juan

Salvador

Marfa

Francisco

Lourdes

Jorge

Ana.

A mi Asesor:

Q.F.B. Carmen Yolanda Partida Ortiz

A mis amigos y compañeros de la IX Generación.

A mi H. Jurado:

M.V.Z. Jaime Aranda Velasco

Ing. Juan Pulido Rodríguez

M.V.Z. Luis E. Espinosa Paez

M.V.Z. J. Roberto Salgado R.

M.V.Z. Eduardo Nevares Salas.

CONTENIDO

INTRODUCCION	
CARACTERISTICAS DE LA SOYA.....	Pag. 1
TAXONOMIA.....	Pag. 1
DESCRIPCION.....	Pag. 1
LA SOYA EN MEXICO.....	Pag. 1
EFFECTO DEL CALOR SOBRE LA	
CALIDAD DE LA PASTA DE SOYA.....	Pag. 6
MATERIAL Y METODOS.....	Pag. 11
RESULTADOS	Pag. 14
DISCUSION.....	Pag. 17
CONCLUSIONES.....	Pag. 19
SUMARIO.....	Pag. 20
BIBLIOGRAFIA	Pag. 21

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

Un cultivo importante en la Agricultura mundial es la de la soya (Glycine Máxima), debido principalmente a sus propiedades alimenticias e industriales, el uso de la pasta de soya ha tenido un enorme incremento como uno de los principales ingredientes para las raciones de aves, cerdos y bovinos, por la cantidad de proteínas que contiene.

Este trabajo fue motivado por el hecho de que el análisis bromatológico de la pasta de soya nos revela la cantidad de su proteína pero no su calidad, que depende del grado de calentamiento a que es sometida la soya en el proceso de extracción del aceite; es por eso que existe la necesidad de saber si este tratamiento térmico fue el adecuado por medio de análisis que reflejan el efecto de proceso.

Se escogió como índice de calidad, la determinación de la actividad ureásica por medio del incremento del pH debido a lo sencillo y rápido del método así como su exactitud para demostrar que el grado de calor a que fue sometida la soya.

Esperamos que el conocimiento de la calidad de la pasta de soya, como fuente de proteínas para aves, cerdos y otros monogástricos usada en esta región pueda ser de alguna utilidad para los interesados en este tema de gran importancia en la industria de la alimentación pecuaria.



OFICINA DE
INVESTIGACION CIENTIFICA

CARACTERISTICA DE LA SOYA:

La soya según Valvilov, es originaria de China de donde se extendió a los demás pueblos de Asia, algunos países de Europa y posteriormente al Continente Americano.

TAXONOMIA:

Familia Leguminosa
Sub-familia Papilionoideae
Género Glycine (13)

DESCRIPCION:

Glycine Max., es una planta pequeña, anual, erecta de unos 20 a 80 cms. de altura y ocasionalmente hasta 2 mtrs., con tallos cubiertos con muchos pelos café, algunas de las ramas son como guías. Las hojas son pecioladas y trifoliadas en forma pinada. Las flores papilionoideas; con corola blanca o de color liliáceo, el limbo del estándar de .5 a .6 cms. de largo y la quilla mucho más corta que las alas; los estambres son 10 y generalmente moncadelfos, con un estambre generalmente libre. Las vainas son angostas, planas o acanaladas con 2 a 4 semillas; las semillas son exalbuminosas, globosas, verdes, café, amarillas o negras con un pequeño hilio. (10)

SUELO:- La soya crece y produce satisfactoriamente en una gran variedad de suelos, aún en aquellos relativamente pobres, si se inocula la semilla y se fertiliza adecuadamente.

Ciclo vegetativo.- Intermedio y precoz

Epoca de siembra.- Entre Junio y Noviembre.

LA SOYA EN MEXICO:

El cultivo de la soya en México es de reciente introducción, las primeras noticias que se tienen al respecto datan de 1911 cuando la Secretaría de Agricultura y Fomento la introdujo en forma experimental.

Desde entonces la soya se ha ido afirmando poco a poco en nuestra agricultura según lo demuestran los datos de la tabla No. 1.

EVOLUCION DE LA PRODUCCION Y CONSUMO
DE SOYA EN MEXICO 1960 - 1974.

Año	Superficie Has.	Producción Ton.	Importancia Ton.	Consumo Ton.
1960	8,492	6,029	3,305	9,334
1961	9,943	19,737	8,895	28,632
1962	30,524	57,902	3,168	61,070
1963	27,926	56,258	1,909	58,167
1964	30,629	60,267	2,460	62,727
1965	27,466	57,875	8,896	66,771
1966	54,243	94,848	5,671	100,519
1967	69,881	131,023	19,495	151,018
1968	138,982	275,159	40,423	315,582
1969	163,185	386,708	17,123	235,593
1970	106,736	219,650	122,735	342,385
1971	128,276	255,002	111,124	374,926
1972	218,750	350,000	47,065	397,065
1973	311,895	585,488	42,443	627,900
1974	260,629	498,801	84,585	583,386

FUENTE: Información Nacional del
Memorándum Técnico # 334
de la S.R.H. Julio 1975.

Hoy en día se continúa sembrando cada vez más soya, debido a que la demanda de ésta leguminosa tanto a nivel de las industrias extractoras de aceite como de la industria de la alimentación pecuaria es cada día más grande.



FRINA DE
Soya

La semilla de la soya proporciona de un 13 a 24% de aceite, aunque la mayor parte de las variedades comerciales proporcionada de un 18 a 24%.

En el proceso de industrialización la semilla es triturada, descascarilla da, laminada y después desgrasada a una temperatura de 55 a 57°C por medio de hexano, que posteriormente se elimina por medio de un recalentado a una temperatura que puede llegar a los 130°C.

La extracción del aceite por presión, que ha caído en desuso debido a los adelantos técnicos de extracción, se realiza por medio de los mismos sistemas que para otras semillas oleaginosas (cártamo, cacahuete, girasol, etc.). El prensado provoca una elevación de la temperatura durante casi toda la operación (hasta 170°C).

Los derivados de la soya, harina de extracción y torta son consideradas en el momento actual como la fuente más extendida y completa en proteínas vegetales. Desde hace aproximadamente unos 25 años la alimentación animal a base de soya ha adquirido cada día mayor importancia en los piensos compuestos, no solo por la razón indicada anteriormente, sino también por los estudios e investigaciones llevadas a cabo sobre éste problema, que han demostrado que los piensos compuestos en los que se usa pasta de soya que son altamente proteicos y en los que existe un buen equilibrio son igualmente buenos que en los que se usa proteína de origen animal.

Los desarrollos tecnológicos en los procesos de preparación, han permitido elevar el valor nutritivo de la proteína de soya a un punto en que ésta constituye actualmente uno de los compuestos fundamentales en las raciones

para los animales. El rendimiento de los piensos compuestos por unidad de peso se ha incrementado en el curso de los últimos años, permitiendo reducir las cantidades de alimento necesarias para la producción de carne, leche y huevo frente a la creciente demanda.

Entre todos los alimentos de origen vegetal; la soya ocupa un primer lugar, por su valor nutritivo, por la cantidad de su fracción proteica, así como su palatabilidad para los animales domésticos.

Como se ha dicho anteriormente la pasta de soya al tener mayor cantidad de proteínas es la única harina de origen vegetal que se puede comparar satisfactoriamente con otras de origen animal; tanto en cantidad como en la calidad de sus componentes. Esto se puede ver al observar la tabla No. 11.

TABLA COMPARATIVA DE LA HARINA DE SOYA
CON OTRAS DE ORIGEN ANIMAL.

TABLA 11

Alimento	M.S. %	Prot. %	Gras. %	E.L.N. %	Fib. %	Cen. %	Met. %	Lis. %
Harina de Soya	91.5	46.2	1.3	31.8	6.0	6.2	0.65	2.9
Torta de Soya	92.0	44.5	5.0	30.4	5.9	6.2	0.60	3.2
Harina de Carne	92.8	59.4	7.5	2.6	1.9	21.4	0.80	4.0
Harina de Pescado	92.0	60.9	7.2	5.0	0.6	18.3	1.80	6.4

(9)

En la tabla 111 se exponen unos datos establecidos por Roe and Mitchell, que presentan una confrontación entre los aminoácidos básicos correspondientes a las proteínas de la carne, del pescado y de las tortas de soya; aquí cabe hacer notar que el término torta, harina o pasta de soya es frecuentemente utilizado tanto para el producto por presión como para el que se produce por extracción de la semilla de soya.

ANALISIS DE LOS AMINOACIDOS BASICOS
DE LAS PROTEINAS DE LA TORTA DE SOYA
Y LAS HARINAS DE PESCADO Y CARNE.

Tabla 111

Aminoácidos	Pescado	Carne	T. de Soya
Arginina	7.4 %	7.2	7.1
Histidina	1.9 %	2.1	2.3
Isoleucina	6.0 %	6.3	4.7
Leucina	8.0 %	8.4	6.6
Lisina	7.8 %	7.6	5.8
Metionina	3.2 %	3.2	2.0
Fenilalanina	4.8 %	4.5	5.7
Triptófano	1.3 %	1.2	1.2
Valina	5.8 %	5.8	4.2
Treonina	5.1 %	1.3	4.0

(12)

En definitiva se puede hacer resaltar el hecho de que la torta de soya constituye por la composición de su fracción proteica la mejor fuente de proteínas vegetales y que resulta apta para reemplazar en gran parte las proteínas de origen animal en los concentrados usados en la alimentación animal.

En el transcurso de los últimos años el sistema de extracción por medio de solventes ha obtenido cada vez más favor en la industria aceitera; éste método proporciona una harina con coeficiente de digestibilidad más elevado y con mayor rendimiento proteico relativo.

La harina de extracción experimenta con ésta técnica más moderna un tratamiento a temperatura elevada con el objeto de extraer el solvente utilizado; ésta temperatura se aproxima siempre a los 130°C que representa el óptimo -- para conseguir un buen valor alimenticio de pasta de soya.

El valor biológico de la proteína como se sabe se encuentra condicionada por su contenido en aminoácidos esenciales; en el caso de la torta de soya la acción térmica aumenta el valor de algunos aminoácidos indispensables, particularmente la metionina, mediante la destrucción de los factores enzimáticos negativos (factores antitripsicos) y modifica de ésta manera, de una forma favorable, la distribución de las diversas fracciones de la proteína. Ahora bien; en el proceso de extracción del aceite de la soya no siempre la temperatura alcanzada suele ser la óptima debido a diversas fallas en el proceso.

En la pasta de soya el contenido de lisina es particularmente elevado, como ya se sabe éste aminoácido es esencial en el crecimiento de los animales jóvenes, es superior al de otras harinas vegetales y se aproxima al de una buena harina de pescado y carne. El contenido de triptófano, siendo inferior al de las proteínas animales, es más elevado que en las tortas de algodón, cacahuete, etc.



En el caso de los poligástricos en general, y del ganado vacuno en particular el empleo de protefna de origen animal no lleva consigo ventaja alguna, debido a la propiedad del rumen de sintetizar aminoácidos, no existe por lo tanto motivo alguno para utilizar en estos animales costosas protefna de origen animal y la pasta de soya; puede resultar un componente protefco muy efectivo y mucho más barato. (12)

EFEECTO DEL CALOR SOBRE LA CALIDAD DE LA PASTA DE SOYA: (14)

Se ha puesto en evidencia que la soya cruda no permite conseguir un crecimiento normal de los animales tanto si se trata de pollitos como de cerdos; ya que el valor biológico de la protefna resulta muy bajo en la soya cruda. El valor biológico de las harinas desgrasadas de la soya en las cuales se ha alcanzado altas temperaturas es de mejor calidad, la soya desgrasada en éstas condiciones permite aumentar las protefna en los animales jóvenes.

El calentado de la soya o tostación resulta indispensable para que sea aprovechable, pues en estado natural la soya contiene numerosos principios tóxicos - que son térmolabiles, tales como: Factor deprimente del crecimiento, factor -- anticoagulante, factor antitripsico, albumina aglutinante de la sangre y algunos más. (12). Summer y Pounce (1939) (4) señalan que ciertas legumbres, particularmente los frijoles de soya contienen una enzima que se llama Oxidas del Caroteno, que destruyen fácilmente los carotenos y xantofilas y probablemente la vitamina " A " ; por otro lado el adecuado tratamiento térmico de la soya destruye ésta enzima. Osborne y Mendel (1917) (11) han sido acreditados como los primeros investigadores que demostraron que el tratamiento con calor aplicado al frijol de soya podria mejorar su valor nutritivo. Estos investigadores

reportaron que las ratas alimentadas con soya cruda como única fuente de proteínas no crecieron normalmente. Wilgus, Morris y Heuser (4) usando pollos como animales de experimentación demostraron amplias diferencias en la calidad de la soya sometida a bajas temperaturas y aquellas calentadas a media y alta temperatura.

La harina de soya contiene una serie de sustancias tóxicas estimulantes e inhibidoras entre las que se incluyen alérgenos, bociógenos y anticoagulantes particular interés en la nutrición es el inhibidor de la tripsina que reduce el valor de la proteína al limitar la digestión péptica. Este inhibidor se puede inactivar por calentamiento.

El proceso de tueste debe ser controlado, ya que el sobrecalentamiento disminuye la disponibilidad de lisina y arginina, reduciendo el valor de la proteína. La harina de soya contiene una sustancia con propiedades estrogénicas. La genisteína cuya potencia es 4.44×10^{-6} la del dietilestilbestrol todavía no se sabe cual es el efecto de esta sustancia termolabil en el crecimiento. (8)

Claudini (7) demostraron que había una relación entre el tiempo y la temperatura en la producción de la máxima calidad nutritiva de la soya, éstos investigadores observaron que había un aumento en el valor de la harina de soya, para la alimentación de las aves, cuando el calentamiento fue aumentado de 4 a 15 minutos a 121°C ; sin embargo cuando el tiempo de calentamiento se prolongó hubo una disminución drástica en las propiedades de la soya para promover el crecimiento de las aves. Estos mismos investigadores determinaron que la deficiencia existente en la harina de soya sobrecalentada se debía a una baja en las vitaminas, así como en los aminoácidos metionina y lisina.

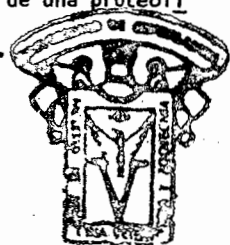
Las proteínas de la soya cruda tienen mucho menos valores para los cerdos, las aves y los animales del laboratorio; pues es necesario la cocción para que la metionina y la cistina de la soya sean plenamente aprovechadas por dichos animales no obstante si la cocción no mejora considerablemente el valor de las proteínas para los vacunos de más de un año de edad y las ovejas. (9)

La semilla de soya cruda con una digestibilidad de la proteína para aves del 77% se mejora por calentamiento a 130°C durante 30 minutos con lo que se eleva la digestibilidad de la proteína al 88%. (1)

En Brasil, Lima y Col. (1966) (2) probaron los productos nacionales de soya con suplementos únicos del maíz obteniendo excelentes resultados con 70% de maíz, 20% de soya entera y 8% de alfalfa más vitaminas, los cerdos de los 23 a los 100 kgs. tuvieron aumentos diarios de 972 grs. de peso con harina de soya y de 915 grs. de peso con soya cruda.

Evans y Butts (7) establecieron que la lisina se vuelve inactiva biológicamente en 2 formas diferentes. Cuando la soya a temperaturas demasiado elevadas, parte de la lisina es destruida y convertida en una sustancia que no es biológicamente activa después de la hidrólisis ácida, por otra parte, la lisina es convertida en una forma resistente a la digestión enzimática pero que se vuelve activa después de la hidrólisis ácida.

Ham y Sandstedt (7) descubrieron una sustancia en la soya cruda que retardaba la actividad de la tripsina in vitro, esto fue confirmado por otros investigadores. Se ha sugerido que la depresión del crecimiento en el resultado de una proteólisis intestinal incompleta debido a la inhibición de la tripsina.



Brambila, Nesheim e Hill (7) encontraron que los pollitos alimentados con soya cruda eran incapaces de absorber eficientemente la grasa; ésta mala absorción podía ser evitada suplementando la dieta con preparados de tripsina cristalina o cruda, sin embargo la tripsina cristalina fué efectiva solo parcialmente en correlación de la depresión del crecimiento, causada por la harina de soya -- cruda.

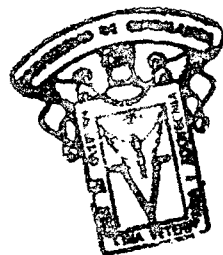
Uno de los mejores métodos para demostrar la eficacia de un tratamiento térmico encaminado a destruir enzimas y factores inconvenientes consiste en valorar en la materia calentada alguna enzima, para ésta determinación se escoge una enzima que se pueda determinar fácilmente y además conviene que sea mediante resistente al calor (5)

Caskey y Knapp (7) demostraron que el tratamiento térmico necesario para producir harina de soya de máxima calidad era el mismo que el necesario para inactivar la ureasa, enzima ésta que se encuentra en forma natural en la soya.

Estudios más recientes (6) confirmaron que las harinas de soya de buena calidad dan valores positivos a la prueba de ureasa con un índice superior a 0.05 de incremento de pH, este incremento se debe a que la ureasa transforma la urea en amoníaco y dióxido de carbono y como se sabe el amoníaco es alcalino.

Para nuestro estudio basados en los datos de Piccioni (12) en los cuales el control del grado de tostación se lleva a cabo determinando la cantidad de enzima que se encuentra todavía presente en la soya después de que ha sido sometida a un tratamiento térmico, o bien indirectamente mediante la valoración del pH modificado por la actividad ureásica residual de una muestra de soya puesta en presencia de urea.

En la práctica se ha de tener en cuenta que la soya ha sido sometida a un buen tratamiento térmico cuando la actividad de la ureasa se encuentra -- comprendida entre 0.4 a 0.8 miliequivalentes de amoníaco por gramo que -- corresponden a un incremento del pH comprendido entre 0.05 y 0.20 ; un incremento de pH mayor de 0.20 indica que el grado de cocción ha sido esca-so, y un índice de menos de 0.05 de pH nos indicará una cocción excesiva.



OFICINA DE
MEDICINA CIENTIFICA

MATERIAL

Y

METODOS

M A T E R I A L :

100 muestras de pasta de soya

Malla del No. 30

Hojas de papel

Balanza análitica

Vaso de precipitado de 1,000; 250 y 5ml.

Matraces aforados de 1,000, 100 y 50 ml.

Tubo de ensayo con tapón

Gradillas

Baño maría a 30°C

Potenciómetro de precisión con electrodos de calomel capaces de leer en 5 ml. de solución; con sensibilidad de 0.02 unidades de pH con compensador de temperatura.

SOLUCIONES Y REACTIVOS:

1.- Solución Buffer de fosfato 0.05 molar pH 7.

2.- Solución Buffer Urea.

a) Disolver 1.5 grs. de urea Q.P. en 50 ml. de solución 0.05 molar de fosfatos. Buffer urea ajustar el pH a.

7. Nota: Preparar solo la necesaria para un día.

3.- Indicador rojo de fenol al 0.01%. Para preparar ésta solución se disuelve 0.1 gr. de rojo de fenol en 5 ml. de hidróxido de sodio 0.2 N y diluir a 100 ml. en agua destilada.



OFICINA DE
DIVISION CIENTÍFICA

MUESTREO:

Se obtuvieron muestras de pasta de soya de las distintas Industria ex tractoras de aceite que se encuentran localizadas en la Ciudad de Gua dalajara, así como de las distribuidoras de forrajes y de las produc- toras de alimentos balanceados para animales, ya que dichas productoras usan la pasta de soya en forma regular para la elaboración de con centrados para aves, cerdos y bovinos.

El muestreo se hizo sólo en Guadalajara, teniendo en cuenta que las fo rrajeras locales distribuyen la materia prima, pasta de soya que com- pran a las aceiteras locales, nacionales o extranjeras, a todas las ex plotaciones pecuarias del Estado y en algunas ocasiones a los Estados- cercanos. Así mismo las productoras de alimentos balanceados son las - que abastecen de estos alimentos a toda la región.

M E T O D O:

Actividad ureásica (3). Este método determina la actividad de la urea- sa por la medida del cambio de pH bajo las condiciones de éste procedi miento y es aplicable a los productores de la soya.

P R O C E D I M I E N T O:

Se muele la muestra, pasta de soya y se pasa por una malla del No. 30 se deja unos minutos en un papel; se checan las soluciones, que deben tener un pH 7 y se preparan 2 tubos para cada muestra:

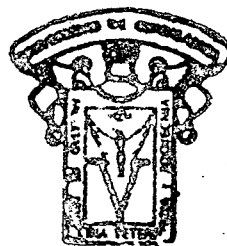
	Pasta de	Sol Buffer	Sol 0.05 mol.	Baño
	Soya	Urea	Fosfato	Marfa
				30 min.
Tubo No. 1	0.2 grs.	10 ml.	_____	SI
Tubo No. 2	0.2 grs.	_____	10 ml.	SI

Se anota el tiempo en que fueron puestos los tubos a baño maría después se mezclan los contenidos de cada tubo a intervalos de 5 minutos evitando cualquier contaminación de los contenidos.

Cuando pasen exactamente 30 minutos se quita el tubo No. 1 del baño, se deja reposar 5 minutos, se agita y se determina el pH.

Se repite el mismo procedimiento con el tubo No. 2.

Se restan las 2 lecturas y éste será el resultado; es importante observar el resultado y el color de la solución al tiempo de las lecturas, pues resulta que cuando el color es rosa aumenta el pH a más de 0.20 que será el máximo que contenga la pasta de soya que ha sido sometida a un buen tratamiento térmico.



OFICINA DE
DEFUSION CIENTIFICA

RESULTADOS



OFICINA DE
ESTUDIOS CIENTÍFICOS

LECTURA DEL POTENCIOMETRO (PH)

No. de muestra	Sol. Buffer Urea mas muestra	Sol Buffer fosafato mas muestra	Variación del pH
1	7.05	6.94	0.11
2	7.08	6.96	0.12
3	7.10	6.96	0.14
4	7.02	6.98	0.04
5	7.32	6.98	0.34
6	7.04	6.98	0.06
7	7.24	6.97	0.27
8	7.29	6.96	0.33
9	7.22	6.95	0.27
10	7.23	6.96	0.27
11	7.02	6.95	0.07
12	7.47	6.95	0.52
13	7.87	6.95	0.92
14	7.06	6.95	0.11
15	7.09	6.94	0.15
16	7.09	6.97	0.12
17	7.23	6.96	0.27
18	7.19	6.95	0.24
19	7.37	6.97	0.40
20	7.07	6.97	0.10
21	7.47	6.95	0.52
22	7.07	6.94	0.13
23	7.33	6.97	0.46
24	7.23	6.96	0.27
25	7.73	6.96	0.77
26	7.07	6.97	0.10
27	7.48	6.96	0.52
28	7.43	6.97	0.46
29	7.60	6.96	0.54
30	7.32	6.96	0.36
31	7.06	6.98	0.08
32	7.04	6.98	0.06
33	7.25	6.97	0.28
34	7.06	6.98	0.08
35	7.21	6.97	0.24
36	7.05	6.95	0.10
37	7.07	6.96	0.18
38	7.14	6.96	0.18
39	7.49	6.95	0.54
40	7.14	6.95	0.19
41	7.15	6.97	8.18
42	7.05	6.96	0.09
43	7.10	6.96	0.14
44	7.05	6.96	0.09

LECTURA DEL POTENCIOMETRO (PH)

No. de Muestra	Sol Buffer Urea mas muestra	Sol Buffer fosfatos mas muestra	Variación del pH
45	7.48	6.97	0.51
46	7.08	6.98	0.10
47	7.03	6.97	0.06
48	7.06	6.97	0.09
49	7.24	6.96	0.28
50	7.10	6.98	0.12
51	7.08	6.97	0.11
52	7.44	6.97	0.47
53	7.12	6.97	0.15
54	7.41	6.95	0.46
55	7.14	6.97	0.17
56	7.02	6.95	0.07
57	7.48	6.95	0.53
58	7.04	6.96	0.08
59	7.12	6.97	0.15
60	7.22	6.97	0.25
61	7.25	6.96	0.29
62	7.40	6.98	0.42
63	7.55	6.97	0.58
64	7.24	6.96	0.28
65	7.28	6.97	0.31
66	7.12	6.97	0.15
67	7.27	6.97	0.20
68	7.06	6.96	0.10
69	7.11	6.97	0.14
70	7.28	6.95	0.33
71	7.25	6.96	0.29
72	7.25	6.96	0.29
73	7.51	6.97	0.54
74	7.20	6.97	0.23
75	7.98	6.96	1.02
76	7.38	6.96	0.42
77	8.17	7.00	1.17
78	7.15	6.96	0.19
79	7.01	6.97	0.04
80	7.26	6.97	0.29
81	7.27	6.98	0.29
82	7.06	6.97	0.09
83	7.18	6.97	0.21
84	7.09	6.97	0.12
85	7.08	6.97	0.11
86	7.17	6.97	0.20
87	7.03	6.95	0.08
88	7.94	6.96	0.98
89	7.14	6.96	0.18
90	7.07	6.95	0.12
91	8.10	6.94	1.25

LECTURA DEL POTENCIOMETRO (PH)




No. de Muestra	Sol. Buffer Urea mas muestra	Sol Buffer Fosfatos mas muestra	Variación del pH
92	7.23	6.96	0.27
93	7.21	6.97	0.24
94	7.08	6.96	0.12
95	7.20	6.96	0.24
96	7.25	6.97	0.28
97	7.22	6.97	0.25
98	7.32	6.96	0.36
99	7.09	6.95	0.14
100	7.12	6.97	0.15



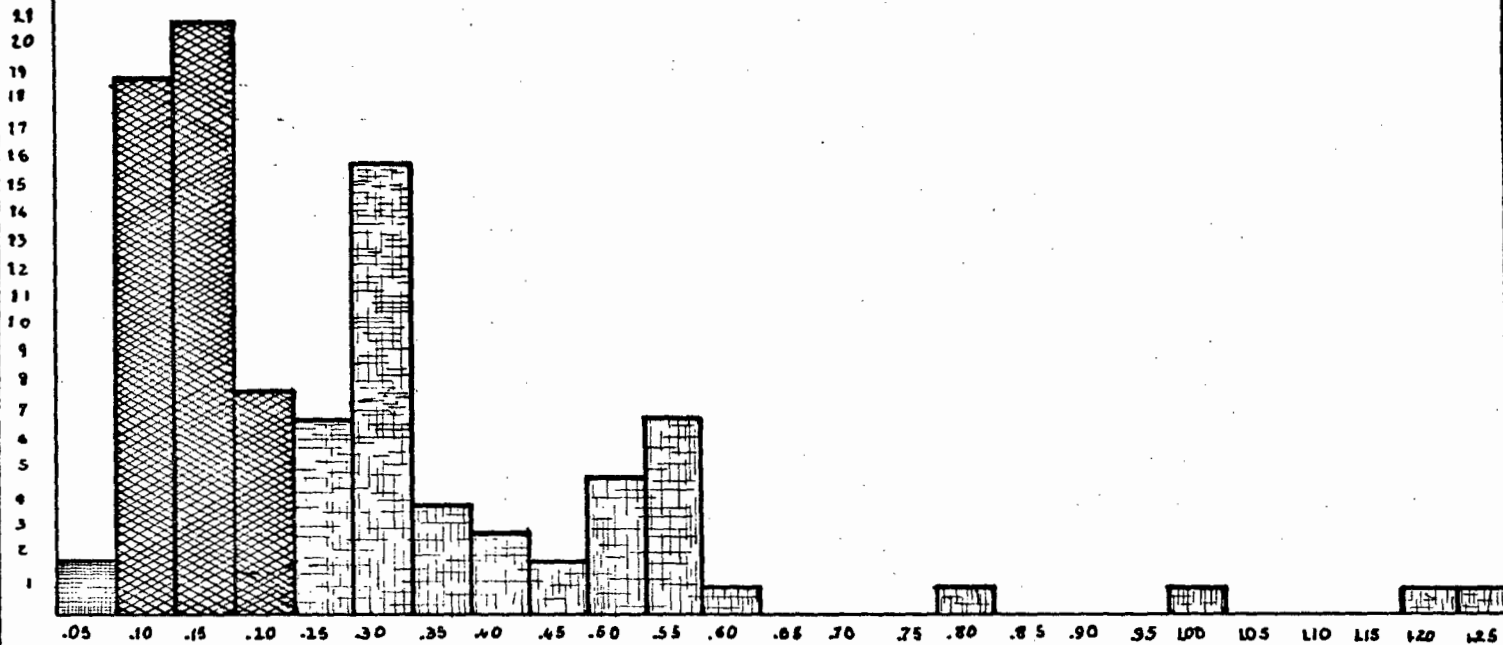
OFICINA DE
ESTADÍSTICA AGRÍCOLA

GRAFICA 1

Soya por el
grado de coccion

	EXCESIVA	COCCION
	BUENA	COCCION
	POCA	COCCION

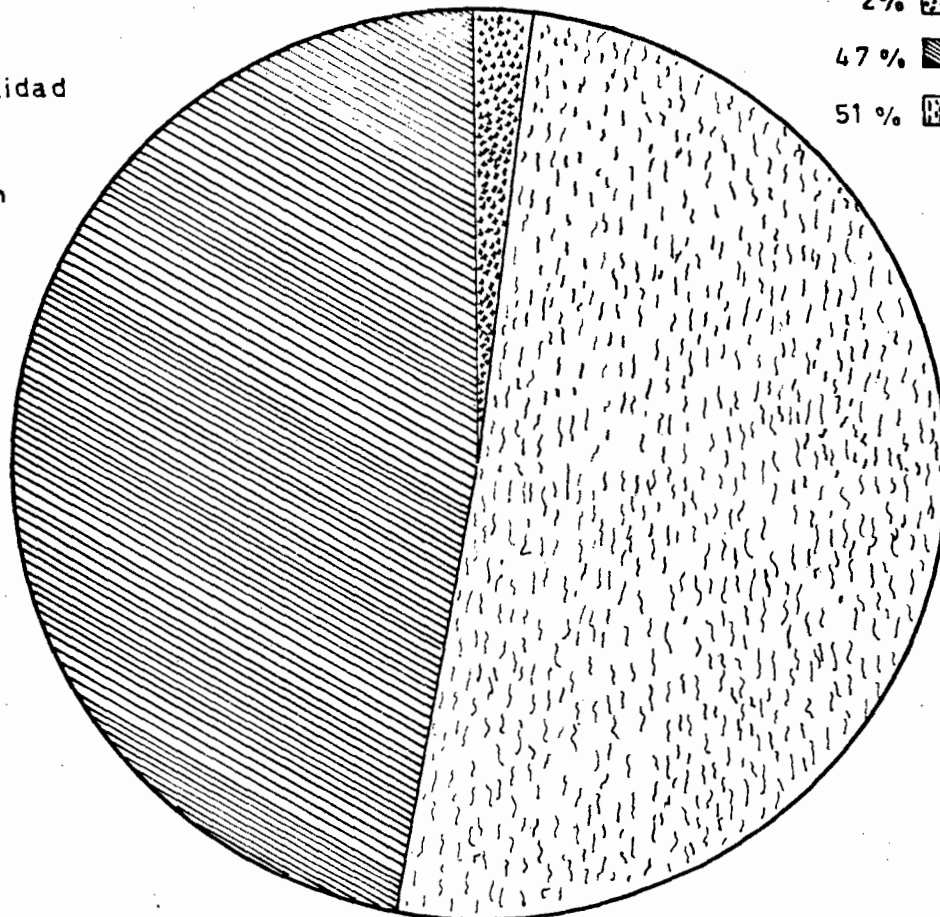
Nº DE
MUESTRAS



Variacion del PH
actividad ureasica

GRAFICA 2

Variacion de calidad
de la
pasta de la
soya en la region



2% EXCESIVA COCCION

47% BUENA COCCION

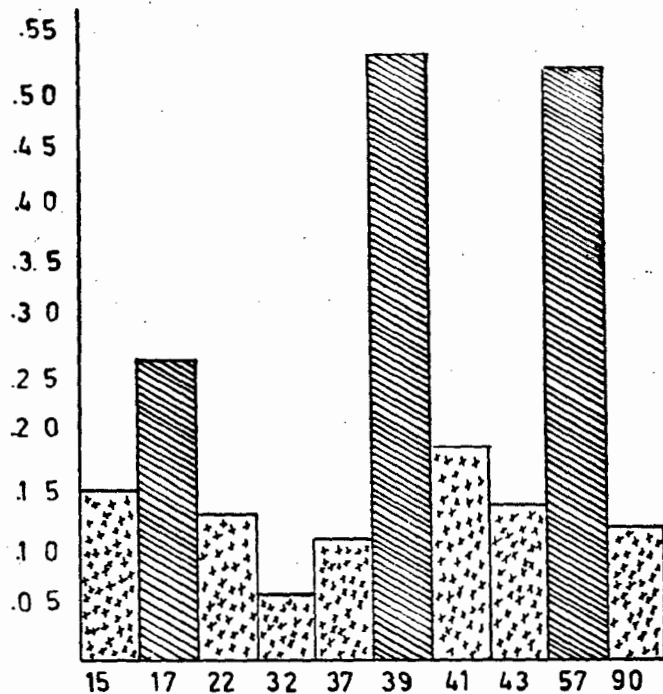
51% POCA COCCION

GRAFICA 3

Muestras tomadas
de una
industria aceitera

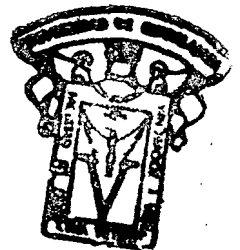
BUENA COCCION
MALA COCCION

Variacion del PH



No. de la
muestra

D I S C U S I O N



OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA

El cultivo de la soya en México tuvo al principio (1911 - 1960) poca difusión pues se pretendió usarla como sustituto del frijol común y en estas condiciones competía desventajosamente por el sabor diferente y la dificultad de su cocción (13)

De las muestras analizadas para este trabajo las que tuvieron el índice de actividad ureásica más alto, es decir las soyas de menos calidad, fueron soyas--importadas de otros países. Aquí debemos hacer notar que debería haber un mejor control de éstas harinas para importar solo aquellas que pasaron las normas de calidad que se deben exigir para estos productos.

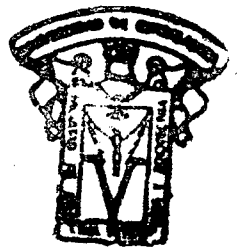
Algunas empresas productoras de alimentos balanceados llevan un control de calidad de la pasta de soya para determinar el precio de éste producto en lo referente a la compra, pero no existe el rechazo de una pasta de baja calidad, que generalmente es usada en las raciones para los animales, que pueden sufrir una baja a veces poco notoria en su rendimiento.

Como es sabido al tomar una muestra para su análisis se deben seguir ciertas reglas para que la muestra sea representativa del todo, en nuestro caso algunas --muestras nos fueron proporcionadas por personal que no tomó en cuenta estas consideraciones por lo que éstos casos no se pueden afirmar que la muestra era representativa; aunque si bien éstos casos fueron tan pocos que probablemente no alteren los resultados de éste trabajo.

Por otra parte algunos autores (6) consideran que el máximo de variación del pH se deba aceptar para una muestra de pasta de soya bien cocida es de 0.30 de --aumento de pH, lo que nos aumentaría el porcentaje de pasta de soya de buena ca

lidad de un 47 %, que son los resultados que obtuvimos tomando como máximo - hasta un aumento en el pH de 0.20, a un 70 % que es un porcentaje todavfa bajo dado que la calidad de este producto deberfa ser uniforme hasta un 100 %.

Algunos investigadores (7,2,4) han hecho pruebas alimentando animales con soya de diferentes calidades obteniendo siempre que la soya bien cocida es mejor -- fuente de protefnas, que la soya malcocida o la que ha sido sometida a una tos tación excesiva; por tanto tomando en cuenta que la calidad de la pasta de soya que se usa en la región es muy variable, serfa conveniente ampliar nuestras investigaciones en este campo.



OFICINA DE
INVESTIGACION CIENTIFICA

CONCLUSIONES

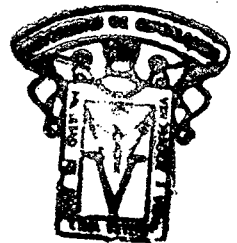
1.- La calidad de la pasta de soya con que se alimenta a los animales domésticos de la región es muy variable, predominando la - pasta de mala cocción (51 %).

2.- La calidad de la pasta de soya varía aún en la producida en una misma empresa extractora de aceite. (Grafica 3).

3.- El método de determinación de la actividad ureásica, como control de calidad de la pasta de soya, por la variación del pH de una muestra de pasta de soya puesta en presencia de urea es eficaz, rápido, demostrativo y confiable en todos los casos.

4.- Por lo anterior se hace necesario verificar siempre por medio del Laboratorio, la calidad de la pasta de soya que se vaya a utilizar en la alimentación de los animales, especialmente para aves y - cerdos.

SUMARIO



OFICINA DE
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

En la ciudad de Guadalajara se realizó un trabajo encaminado a conocer la calidad de la pasta de soya usada en la alimentación de los animales domésticos de la región.

Se tomaron al azar 100 muestras de pasta de soya de diferentes industrias extractoras de aceite, distribuidoras de forrajes y productoras de alimentos balanceados.

A estas muestras se les determinó la actividad ureásica, indicadora del tratamiento térmico a que es sometida una pasta de soya, por el incremento del pH.

De las 100 muestras analizadas, el 47 % resultó de buena calidad el 51 % de soya mal cocida y el 2 % restante de soya demasiado cocida.

También se llegó a la conclusión que el proceso de cocción de la soya es variable aún en una misma empresa.

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

- 1.- ABRAMS, J.T. Nutrición animal y dietética veterinaria. 4a. ed. Zaragoza, Acribia /1965/ pp. 153 - 154.
- 2.- ALBA, Jorge de. Alimentación del ganado en America Latina. 2a. ed. México, La Prensa Médica /1974/ p. 382.
- 3.- ALCALA PEÑA, Beatriz Eugenia. Control de calidad del frijol de soya en una industria aceitera. Tesis. Q.F.B., Guadalajara, Universidad de Guadalajara, 1974. pp. 21 - 22
- 4.- BIESTER, H.E. y SHWARTE, L.H. Enfermedades de las aves. México, UTEHA, -- 1964. p. 133.
- 5.- ENCICLOPEDIA DE TECNOLOGIA QUIMICA. México, UTEHA, 1962. pp. 1114 - 1115.
- 6.- EWING W., Ray. Poultry nutrition. 5a. ed. Pasadena, Ray Ewing, 1963. pp. 319 - 320.
- 7.- GUIZAR MAGAÑA, Jorge. Valoración de la harina de soya en la alimentación de gallinas ponedoras. Tesis. M.V.Z., México, UNAM, 1970. pp. 14 - 16
- 8.- McDONALD, Edwards y GREENHAL, G.H. Nutrición animal. 2a. ed. Zaragoza, Acribia /1975/ p. 341.
- 9.- MORRISON B., Frank. Alimentos y alimentación del ganado. trad. José Luis de la Loma. México, UTEHA /1965/ p. 93.
- 10.- OCHSE, J.J. et.al. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. México, Limusa, 1974. pp. 1162 - 1170.
- 11.- PECCIONI, Marcello. Diccionario de la alimentación animal. 3a. ed. Zaragoza, Acribia /1970/ pp. 666 - 671.
- 12.- SCOTT, Milton L, NESHEIM, Malden y YOUN, Robert J. Alimentación de las aves. Barcelona, Ed. Gea, 1973. p. 399.

FE DE ERRATAS.

Pag. 2 Tabla 1 Importancia=Importación.

Pag. 7 Oxidas=Oxidasa.