



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAM
Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia

TECNOLOGIA DEL PROCESO DE LA ELABORACION DE
LA MEZCLA EXPERIMENTAL GALLINAZA - MELAZA
PARA LA ALIMENTACION DE RUMIANTES

T E S I S

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

presenta:

FRANCISCO JAVIER CAMPOS CARRILLO

Asesores: M.V.Z. Lucas G. Melgarejo Velázquez
M.V.Z. José Ignacio Sánchez Gómez



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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO

PARTE I

	Página
1.- RESUMEN	1
2.- INTRODUCCION	3
2.1 ANTECEDENTES	5
2.1.1 Uso de mezclas gallinaza-melaza en el Centro Nacional para la Masoñeg na, Investigación y Extensión de la Zootecnia, (C.N.E.I.E.C.), Mancho Cuatro Milpas.	
2.1.1.1 Pruebas ganaderas.	
2.2 Bases técnicas	6
2.2.1 Gallinaza como fuente de proteína.	
2.2.2 Melaza como fuente de energía.	
2.3 OBJETIVOS	11

PARTE II

3.- MATERIAL Y METODO (TECNOLOGIA DEL PROCESO DE ELABORACION)	12
--	-----------

- 3.1 Lugar.
- 3.2 Origen de la materia prima.
- 3.3 Valor nutritivo de la materia prima.
 - 3.3.1 Análisis químico-proximal de la *ga*llinaza.
 - 3.3.2 Análisis químico-proximal de la *me*laza.
- 3.4 Control de calidad de la materia prima.
 - 3.4.1 Diferentes formas de almacenamiento de la *ga*llinaza y su efecto sobre el valor nutritivo.
 - 3.4.2 Almacenamiento de la *me*laza.
 - 3.4.3 Determinación del pH de la *ga*llinaza y la *me*laza.
 - 3.4.4 Estudios microbiológicos, parasitológicos y toxicológicos de la materia prima.
- 3.5 Proceso de elaboración de la mezcla experimental.
 - 3.5.1 Equipo utilizado.
 - 3.5.2 Molienda de la *ga*llinaza.
 - 3.5.3 Suministro de la *ga*llinaza al mezclador e inyección de la *me*laza.
 - 3.5.4 Mezcla de la *ga*llinaza y la *me*laza.
- 3.6 Almacenamiento del producto terminado.

	Página
3.6.1 Diferentes tipos de almacenaje.	
3.6.1.1 En bolsas de polietileno.	
3.6.1.2 En bolsas de plástico.	
3.6.1.3 A granel.	
3.7 Control de calidad.	
3.7.1 Análisis químico-proximal de la -- mezcla experimental.	
3.7.2 Determinación del pH.	
3.7.3 Estudios bacteriológicos, parasi-- toscópicos y toxicológicos del pro- ducto terminado.	
3.7.4 Determinación de la melaza.	

PARTE III

4.- DISCUSION	30
5.- CONCLUSIONES	32

PARTE IV

6.- BIBLIOGRAFIA	34
------------------------	----

	Página
7.- INDICE DE CUADROS	39
8.- INDICE DE FIGURAS	40
9.- INDICE DE GRÁFICAS	40

R E S U M E N

El presente trabajo se realizó en el Centro Nacional para la Enseñanza, Investigación y Extensión de la Zootecnia, - (C.N.E.I.E.Z.), Rancho Cuatro Milpas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, y es continuación de una línea de investigación sobre la utilización de gallinaza-melaza en la alimentación animal.

Se hicieron mezclas de gallinaza-melaza en forma manual y mecánica para observar que aspectos afectan el proceso de elaboración y así determinar el sistema más eficiente de mezclado a seguir; así mismo se realizaron diferentes almacenajes de la materia prima y de la mezcla experimental para determinar con cual tipo existen menos mermas y menos problemas de contaminación.

Como resultado de los diferentes sistemas de mezclado — que se siguieron se observó que, al utilizar la gallinaza molida + melaza con vapor en la tubería de caso, el producto terminado se obtiene de una manera más uniforme y más rápida, los resultados obtenidos en el almacenaje de la gallinaza son más satisfactorios cuando se utilizan bolsas de plástico — (plástico tejido) y se guardan bajo techo, pues hay una deshidratación uniforme que no altera sus características físico-químicas.

Al almacenar el producto terminado en bolsas de polietileno dió como resultado la conservación adecuada de la mezcla y la obtención de un proceso fermentativo deseable.

se discuten ventajas y desventajas de cada uno de los pasos de los procesos anteriores en función de su eficiencia y economía.

se mencionan resultados de análisis químico-proximal, microbiológicos, parasitoscópicos y toxicológicos de la materia prima y del producto terminado, como medidas de control de calidad inherentes a la mezcla gallinaza-melaza.

Además los autores externan sus puntos de vista sobre la opción de la utilización de la mezcla experimental en la alimentación de rumiantes en función del proceso de elaboración y del comportamiento del ganado alimentado con dicha mezcla.

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

Uno de los problemas que confronta México al igual que - la mayor parte de los países del mundo, es la baja producción de alimentos de consumo indispensable para el hombre como son los de origen animal. (17,27). Esto es debido a una deficiente utilización de los recursos naturales potencialmente aptos para ser empleados en las explotaciones pecuarias. (17).

La FAO recomienda a los países en desarrollo un consumo' per capita diario de 75 g de proteína total de la que 25 g de ben ser de origen animal. En México existe una deficiente -- distribución de alimentos de origen animal en relación a las' recomendaciones hechas por la FAO y es que mientras en el medio urbano este consumo per capita diario de proteína es de - 35 g, de los cuales 5 son de origen animal; en el medio rural el consumo per capita diario es de 28.5 g, de los cuales' 3 son de origen animal. (12).

En la utilización de los recursos naturales para la nutrición animal es evidente que existe un encarecimiento de -- los alimentos para el ganado y una deficiente disponibilidad' de materias primas básicas para elaborarlos, que repercute en una baja productividad de los animales. (5). Esto hace necesario optimizar la utilización de los recursos naturales en - la alimentación animal para cubrir sus requerimientos nutricionales de mantenimiento y producción. (23).

Las necesidades nos obligan a utilizar más eficientemente los recursos disponibles, enfocándonos al estudio de una - mezcla experimental, a base de equinos pecuarios (gallinaza)

y subproductos agroindustriales (melaza), así como su empleo en la alimentación de los rumiantes (1,5,10,15,25), los cuales por sus características fisiológico-digestivas utiliza estos ingredientes para producir a un costo bajo alimentos de alto valor biológico como son la carne y la leche. (22,25).

La finalidad de este estudio es continuar la serie de trabajos de investigación sobre la utilización de galletina-melaza en la alimentación animal que se vienen realizando en el C.N.E.I.M.Z. describiendo el proceso de elaboración, el almacenamiento y las medidas de control de calidad inherentes a la mezcla galletina-melaza, discutiendo las ventajas y desventajas técnico-económicas de dicho proceso.

A N N O U M E N T O S

2.1.1 Uso de mezclas gallinaza-melaza en el C.H.M.I.E.E.

La razón por la cual se iniciaron los trabajos de investigación para la utilización de esta mezcla experimental se basa en:

- a) La disponibilidad que había en el Mancho Cuatro Milpas para obtener la gallinaza y la melaza de una manera económica.
- b) Se contaba con la infraestructura necesaria para mezclar ingredientes alimenticios con altos porcentajes de melaza.
- c) Era necesario sustituir los cereales de la alimentación animal en la producción de carne debido a la escasez y altos costos de estos.
- d) Así como contribuir a una mayor disponibilidad de cereales para la alimentación humana.

2.1.1.1 Pruebas generales.

Se realizaron trabajos de investigación (tesis profesionales) a cargo de pasantes de $M\%$ con animales machos y hembras de la raza Holstein e híbridos Cebú-Holstein y Hereford-Holstein en las etapas de crecimiento, desarrollo y engorda - sustituyendo el concentrado convencional por la mezcla gallinaza-melaza. (1,10,20,25).

B A S E S T E O R E T I C A S

2.2.1 Gallinaza* como fuente de proteína.

La gallinaza y la cama de aves son subproductos que contienen cantidades atractivas de aminoácidos esenciales (cuadro 1) y otros nutrientes como el ácido úrico, además posee una rica proporción de minerales traza, lo que estimula el interés para utilizarlo en la alimentación animal, principalmente en los rumiantes. (5,19).

Una limitante para su utilización como ingrediente alimenticio se pensó que serían algunos efectos nocivos tanto en la salud del ganado así como en la eficiencia del animal para llevar a cabo sus funciones de mantenimiento y producción, debido principalmente a bacterias patógenas, aditivos, hormonas, minerales, fármacos y otras sustancias que se han encontrado en la excreta de aves, además de considerar su pobreza en energía. (18,26).

No se han reportado efectos adversos en la salud y en el comportamiento de los animales consumiendo dicho ingrediente* (19).

Respecto a su valor nutritivo en el cuadro 2 se reporta su composición.

*Gallinaza (del latín gallinacea) estiércol o excremento de las gallinas.

CUADRO 1

CONTENIDO DE AMINOACIDOS DE LA GALLINAZA

AMINOACIDOS	AVES DE PASTURA EN JAULA ^b	GALLINAZA DE PULLO ^b
ALANINA	.16	.8
ARGININA	.38	.43
AC. ASPARTICO	.71	1.15
AC. GLUTAMICO	1.12	1.81
GLICINA	1.33	2.55
HISTIDINA	.23	.20
ISOLEUCINA	.36	.59
LEUCINA	.55	.92
LISINA	.39	.49
METIONINA	.12	.13
CISTINA	.15	.14
FENILALANINA	.35	.49
TIRUSINA	.27	.32
SERINA	.38	.53
TRIMETILAMINA	.35	.52
VALINA	.46	.74

a) Blair & Knight (1973). Los datos se refieren al contenido de aminoácidos en base a la materia seca, y al por ciento de aminoácidos de la proteína cruda.
 b) Bhattachareya & Taylor (1975). Aminoácidos en base a la materia seca.

CUADRO 2

COMPOSICION DE LA GULLINAZA* (%)		
	FOLLA DE INGORINA ^b	AVES KUSTUNA ^c
MATERIA SECA	100	100
PROTEINA CRUDA (N x 6.25)	40.4	28
EXTRACTO ETHERAL	.5	2.0
FIBRA CRUDA	8.9	12.7

* En base seca

a/ Gullinaza deshidratada, Bhattacharaya & Taylor, (1975).

b/ Gullinaza deshidratada, Cullison (1976)^λ.

2.2.2 Melaza como fuente de energía.

La melaza de caña es un subproducto de la industria azucarera y es usada en la alimentación animal, por su valor energético como por la gustosidad que proporciona a los ingredientes con los que se mezcla. (18).

La composición de la melaza (cuadro 3), puede variar de acuerdo al tipo de proceso a que se someta la caña utilizada, variedad de la planta y a la composición del suelo en el que se cultivó. (23).

En relación a su utilización por el rumiante, la melaza, -debido a que tiene 50% de azúcares totales que son carbohidratos fácilmente fermentables-, al ser proporcionada en la dieta del animal se logra una eficiente utilización del nitrógeno no proteico (del que la gallinaza es rico) en el rúmen. (2).

La melaza no se considera como fuente de nitrógeno para el crecimiento de microorganismos en el rúmen, pero es buena fuente de minerales con excepción del fósforo. (23,28).

Hay que tener en cuenta que el uso intensivo de la melaza (más del 30% en la dieta total) puede producir toxicidad. (2,16).

CUADRO 3

	COMPOSICION DE LA HIELLA FINAL %		
	1	2	3
MATERIA SECA	72.2	----	75
PROTEINA CRUDA (N x 6.25)	3.05	0.3	4.03
TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES	----	---	72
SACAROSA	32.0	42-45	----
AZUCARES REDUCTORES (DEXTROSA Y LEVULOSA)	15.1	10-15	----
MINERALES	----	7-10	----
NIOSIO	0.4	----	3.17
CALCIO	0.97	----	1.17
FOSFORO	0.05	----	0.11
MAGNESIO	0.6	----	0.47

1.- Preston (1974).

2.- Vázquez Padilla (1962).

3.- Tablas del N.M.C. (1978).

O B J E T I V O S

- 1) Describir las diferentes formas de almacenamiento de la materia prima.
- 2) Describir diferentes sistemas de mezclado del concepto experimental gallinaza-melaza.
- 3) Describir las diferentes formas de almacenamiento -- del producto terminado.
- 4) Mencionar las medidas de control de calidad de la materia prima y del producto terminado (análisis: químico-proximal, bacteriológico, parasitoscópico, determinación de melaza (porcentaje), y densidad.
- 5) Determinar el sistema más eficiente del proceso describiendo ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

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

3.1 Lugar.

El presente trabajo se desarrolló en la Planta de Alimtos Balanceados, en el área de Productos Melazados del C.H.M. I.S.A., Rancho Cuatro Milpas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM., localizado en el municipio de Tepotzotlán, Edo. de México a una altitud de 2450 m sobre el nivel del mar y dentro de las coordenadas 19°53' latitud norte y 94°14' longitud oeste. El clima de la región corresponde al C(W₀) (W) b(1°) de acuerdo a la modificación hecha por García al Sistema Köppen. (14). Se trata de un clima templado subhúmedo, con lluvias en verano y una oscilación media de la temperatura media mensual entre 5° y 7° C. La temperatura media anual es de 15.7° C, la precipitación pluvial es de 620.6 mm; las lluvias y los vientos son dominantes y se presentan de Norte a Sur y de Oeste a Este (Instituto de Geografía de la UNAM)..

3.2 Origen de la gallinaza y la melaza.

La gallinaza que se utiliza proviene de la granja de aves "Veracruz" de la Fac. de Med. Vet. y Zoot. de la UNAM, localizada en Tulyehualco, D.F.

Se transporta en bolsas de plasticel o a granel, recibiendo aproximadamente cada 3 meses, esto depende de varios factores, como por ejemplo la cantidad de alimento que se va a elaborar y de gallinaza disponible.

La melaza es surtida al Rancho Cuatro Milpas a través de los ingenios de la zona central de la Unión Nacional de Productores de Azúcar (UNPASA). El envío es por medio de carroz tanque, almacenándose en tanques de fierro localizados dentro de la planta.

3.3 Valor nutritivo de la materia prima.

Los análisis químico-proximales se llevaron a cabo en el Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica de la Fac. de - Med. Vet. y Zoot. de la UNAM.

Los reportes de estos estudios se anotan en los cuadros' 4 y 5.

3.4 Control de calidad de la materia prima.

3.4.1 Diferentes formas de almacenamiento de la gallinaza y su efecto sobre el valor nutritivo.

La gallinaza por su naturaleza física, puede ser almacenada a la intemperie o bajo techo, dependiendo las facilidades y la disposición de espacio con la que se cuenta; independientemente del lugar destinado para su almacenamiento se sugiere poner en:

CUADRO 4

6.3.1 ANALISIS QUÍMICO-PROXIMAL DE LA GALLINAZA * (2)

	AVES POSTURA	AVES DE ENCIENDA
MATERIA SECA	87.87	56.46
PROTEINA CRUDA (N x 6.25)	27.00	33.63
EXTRACTO ETÉRICO	1.80	3.38
FIBRA CRUDA	16.19	16.19
TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES	59.78	60.53
S.D. kcal/kg Aprox.	2630.39	2663.29

* En base seca. Análisis realizado por el Depto de Nutrición Animal y Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. (1979).

CUADRO 4

6.3.1 ANALISIS QUÍMICO-PROXIMAL DE LA GALLINAZA * (2)

	AVES POSTURA	AVES DE ENJAMBA
MATERIA SECA	87.87	56.46
PROTEINA CRUDA (N x 6.25)	27.00	33.63
EXTRACTO ETILICO	1.80	3.38
FIBRA CRUDA	16.19	16.19
TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES	59.78	60.53
M.D. kcal/kg Aprox.	2630.39	2663.29

* En base seca. Análisis realizado por el Depto de Nutrición Animal y Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. (1979).

CUADRO 5

6.3.2 ANALISIS QUIMICO-PROXIMAL DE LA PIELAZA * (%)

MATERIA SECA	75.95
PROTEINA CRUDA (N x 6.25)	4.02
EXTRACTO ETHEREO	1.11
FIBRA CRUDA	0.88
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	84.41
TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES	68.59
B.D. kcal/kg Aprox.	3018.42

* En base seca. Analisis del Depto de Nutrición animal y Bioquímica de la Fac. de Med. Vet. y Zoot. de la UNAN. (1980).

- a) bolsas de polietileno.
- b) bolsas de plasticel.
- c) a granel.

El problema de almacenar la gallinaza a la intemperie es la pérdida de substancias nitrogenadas que contiene (7,14), y la elevación de la temperatura por la presencia de humedad — (hasta un 30% ó más), lo que reduce la calidad, obteniéndose a veces un producto casi carbonizado.

Ya sea que se embolsa o se deje a granel, la lluvia y el sol propiciarán pérdidas en la composición físico-química del producto; mientras que el almacenaje bajo techo proporciona una protección que impide la descomposición acelerada de la gallinaza.

No es recomendable dejar la gallinaza en sacos de polietileno, por el calor que guardan aceleran el proceso de calentamiento, mientras que a granel el peso de gentes o animales puede mermar su volumen.

La bolsa de plasticel (plástico tejido) presenta varias ventajas, entre otras provoca la deshidratación de la gallinaza evitando fermentaciones y calentamientos indeseables. El manejo es mejor y como no está en contacto con personas o animales no hay contaminación ni del ambiente ni de ésta.

La densidad de la gallinaza es aproximadamente de 450 — kg/m³.

3.4.2 Almacenamiento de la melaza.

Debido a la presentación física de la melaza, la forma de almacenamiento se hace en diferentes tipos de depósitos como son los tanques de fierro; el tamaño, la forma, y la capacidad dependerán de las necesidades que se enfrentan y la disponibilidad de espacio y tiempo con el que se surta la melaza.

La densidad de la melaza es de 1600 kg/m^3 , dependiendo de la altitud, temperatura del medio ambiente, etc.

3.4.3 Determinación del pH de la gallinaza y la melaza.

Para obtener el pH tanto de la gallinaza como el de la melaza se trabajaron muestras en el Depto. de Nutrición Animal y Bioquímica de la Facultad de Estudios Superiores, Cuautitlán, Edo. de Méx., (F.E.S.-C.).

El método utilizado fue el electrométrico (potenciómetro) y el resultado (pH) es:

- a) para la gallinaza ... 7.3
- b) para la melaza 5.5

3.4.4 Estudios microbiológicos, parasitológicos y toxicológicos de la materia prima.

Estas pruebas se realizaron en el Centro de Salud Animal de la SANEH.

Los resultados de dichos estudios se dan en el cuadro 6.

3.5 Proceso de elaboración de la mezcla experimental.

3.5.1 Equipo utilizado.

Para el proceso de elaboración de la mezcla experimental se utiliza el siguiente equipo:

- a) 4 tanques de melaza con capacidad total para 10 toneladas.
- b) Bomba de melaza con motor de 7.5 Cf.
- c) Máquina melazadora con motor de 10 Cf.
- d) Gusano transportador con motor de 5 Cf.
- e) Mezclador tipo vertical con capacidad de 1 ton.
- f) Molino de martillos con ciclón colector y motor de 20 Cf.

La figura 1 ilustra el esquema del diagrama de flujo de la mezcla experimental.

3.5.2 Molienda de la gallinaza.

La molienda de la gallinaza se realiza con el molino de martillos.

El personal encargado de esta tarea deposita la gallinaza en el molino con palas manuales; el molino por medio del ciclón colector la va depositando a un lado y de donde se ligué la gallinaza al mezclador vertical para facilitar el paso de la gallinaza por el molino; conviene hacer la molienda con una criba de rejilla la que evita se atasque el molino.

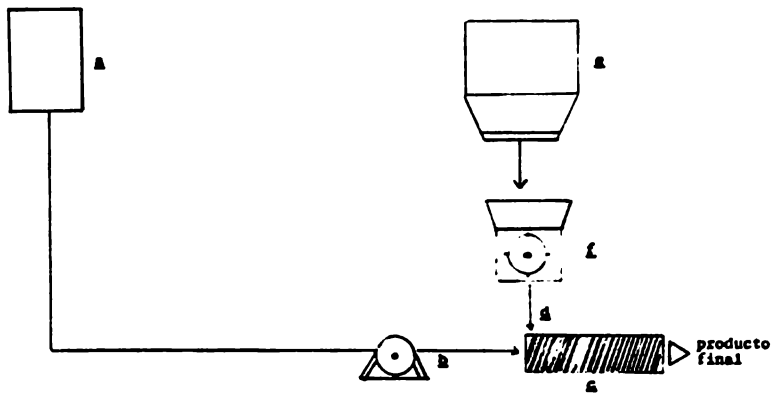


Fig. 1 .- Diagrama de flujo
de la mezcla experimental .

a- Tanques de mezcla
b- Bomba de mezcla
c- Máquina mezcladora

d- Cusena transportador
e- mezclador vertical
f- Molino de martillos

CUADRO 6
ESTUDIOS BACTERIOLÓGICOS, PARASITOSCOPIOS Y TOXICOLÓGICOS DE LA
MATERIA PRIMA.

MUESTRA	INGREDIENTE	BACTERIOLÓGICO	PARASITOSCOPIO	TOXICOLÓGICO
1	GALLINAZA	Aislamiento de E. coli y Salmonella s.p.p.	----	----
2	GALLINAZA	----	Negativo	----
3	GALLINAZA	Negativo a Salmonella.	Presencia de huevecillos de ácaros.	Aflatoxinas ^a 0.05-0.010 p.p.m.
4	GALLINAZA	Aislamiento de Proteus s.p.p. y Staphylococcus.	Negativo	----

Estudios realizados por el Centro de Salud Animal de la SAAH, Tepotzotlán, Edo de Méx. 1979.

a/ En los bovinos de 2 a 5 años de edad con 0.66 p.p.m. de aflatoxinas durante 20 semanas no experimentaron efecto alguno.(24).

3.5.3 Suministro de la gallinaza al mezclador e inyección de melaza.

La operación consiste en hacer llegar la gallinaza al mezclador por medio de un gusano transportador utilizando para regular su entrada al mezclador un gusano vertical o haciéndolo en forma manual, debe tomarse en cuenta la cantidad de melaza que se inyecta a la cámara mezcladora, la fuerza centrífuga del gusano y el porcentaje de melaza que deberá contener el producto terminado.

La cantidad de gallinaza que se introduce al gusano transportador se debe regular de acuerdo al sistema que se emplea para dicho fin ya sea manualmente o mediante el mezclador vertical (ver flujo).

Posteriormente se inyecta la melaza a la cámara de mezclado con ayuda de la bomba de melaza.

3.5.4 Mezcla de la gallinaza y la melaza.

Consiste en incorporar la gallinaza en las proporciones deseadas a la melaza.

Los sistemas de mezclado utilizados fueron:

- A) Manuales
- B) Mecánicos

A) Manuales.- Se procedió a elaborar mezclas a diferentes niveles de gallinaza y melaza para observar la forma de mezclado y uniformidad del mismo.

Las mezclas se elaboraron en forma manual (con palas), incorporando poco a poco la melaza a la gallinaza; se trató de uniformar la mezcla pero es difícil ya que la gallinaza — sin moler presenta capas compactas que no se deshacen y por consiguiente es difícil mezclarlos.

B) Mecánicas.

a) Gallinaza sin moler más melaza.

En este sistema se utiliza la materia prima tal como llega al C.B.H.I.S.A.; la gallinaza a granel es puesta en el gusano transportador en forma manual y continua, al llegar a la cámara de mezclado se incorpora la melaza, debido a que la gallinaza entra en forma de grumos y estos no se fraccionan por acción del mezclado, éste no es uniforme por lo que se hace necesario repetir la operación.

Este segundo paso hace más lento y más caro el proceso de mezclado. (se carga el 15% más por concepto de elaboración)

b) Gallinaza sin moler más melaza con vapor en el tubo.

La rapidez de este segundo sistema en relación al anterior es manifiesta; la gallinaza es usada sin moler pero en la melaza hay una variante, a la tubería por donde pasa la melaza se le pone vapor para que se caliente y disminuya su viscosidad, además se acelera su paso por la presión del vapor, haciéndose la mezcla experimental con menor esfuerzo y tiempo.

Aunque el mezclado es más uniforme que en el sistema anterior conviene repetir la operación pues se encuentran partes mal mezcladas.

c) Gallinaza sólida más melaza con vapor en la tubería.

Este sistema consiste en utilizar la gallinaza sólida y melaza con vapor en la tubería. Al utilizar de esta manera -- los ingredientes, el mezclado es más uniforme, más rápido y -- fácil, pues se incorporan sin problemas por su forma física -- haciéndose innecesario repetir la operación de mezclado que -- en los anteriores sistemas se efectuaban.

3.6 Almacenamiento del producto terminado.

3.6.1 Diferentes tipos de almacenaje.

3.6.1.1 En bolsas de polietileno.

Al salir de la cámara de mezclado el producto terminado es envasado en bolsas de polietileno, la ventaja de poner -- aquí el alimento es que se mantiene la humedad del producto -- terminado, por lo que no se alteran las características orgánicas y se efectúa un proceso fermentativo eficiente.

3.6.1.2 En bolsas de plástico.

El producto terminado puede ser almacenado en estas bolsas y pierde humedad al cabo de 60 días aproximadamente, con esta pérdida de humedad no se registraron cambios en su composición química (siendo menos apetecible por el ganado).

3.6.1.3 a granel.

Para evitar calentamientos en la gallinaza recién llegada y almacenarse sin necesidad de deshidratarse se hicieron microsilos en tambos de 200 lts, poniéndose en capas alternadas gallinaza (50%), melaza (20%), y agua (30%), estas dos últimas se rociaban una vez mezcladas a la gallinaza apisonándose se bien y tapándose para evitar la entrada de aire. Al cabo de 30 días se producía una fermentación láctica y un olor característico a silo.

La densidad aproximada del producto terminado es de ----
680 kg/m³.

3.7 Control de calidad.

3.7.1 análisis químico-proximal de la mezcla experimental.

Los resultados de la mezcla gallinaza-melaza y la mezcla ensilada se reportan en el cuadro 7.

3.7.2 Determinación del pH.

Para determinar el pH se usó un potenciómetro, el estudio fue realizado por el Depto. de Nutrición y Bioquímica de la Pab-Cusutitlán de la UNAM.

El resultado (pH) de la mezcla fue ... 6.7

La temperatura por razones técnicas de análisis no fue posible determinarla.

3.6.1.3 a granel.

Para evitar calentamientos en la gallinaza recién llegada y almacenarse sin necesidad de deshidratarse se hicieron microsilos en tambos de 200 lts, poniéndose en capas alternadas gallinaza (50%), melaza (20%), y agua (30%), estas dos últimas se rociaban una vez mezcladas a la gallinaza apisonándose se bien y tapándose para evitar la entrada de aire. Al cabo de 30 días se producía una fermentación láctica y un olor característico a silo.

La densidad aproximada del producto terminado es de ----
680 kg/m³.

3.7 Control de calidad.

3.7.1 análisis químico-proximal de la mezcla experimental.

Los resultados de la mezcla gallinaza-melaza y la mezcla ensilada se reportan en el cuadro 7.

3.7.2 Determinación del pH.

Para determinar el pH se usó un potenciómetro, el estudio fué realizado por el Depto. de Nutrición y Bioquímica de la Fao-Cuatitlán de la UNAM.

El resultado (pH) de la mezcla fué ... 6.7

La temperatura por razones técnicas de análisis no fué posible determinarla.

CUADRO 7

ANÁLISIS QUÍMICO-PRINCIPAL DE LA RESCUE EXPERIMENTAL GALLINAZA

MELAZA* (NO ENSILADA^a, ENSILADA^b).

	a	b
MOISTURE SECA	75.44	54.08
PROTEINA CRUDA (N x 6.25)	18.02	22.70
EXTRACTO EFÍMERO	3.16	2.54
FIBRA CRUDA	17.66	14.06
EXTRACTO LIBRE DE NITÓGENO	45.29	40.01
TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES	62.71	59.22
H.D. Kcal/kg Aprox.	2759.33	2605.72

* En base seca.

a/ Gallinaza más melaza.

b/ Gallinaza más melaza, más agua (50-20630).

Estudios realizados por el Depto de Nutrición Animal y Bioquímica de la Fac. de Med. Vet. y Zoot. de la UNAM. 1980.

3.7.3 estudios bacteriológicos, parasitológicos y toxicológicos del producto terminado.

Estos exámenes se realizaron en el Centro de Salud Animal de la SAHM de Tepetzotlán, Méx.

Los resultados se dan en el cuadro 8.

3.7.4 Determinación de la melaza.

Para determinar el porcentaje de melaza en la mezcla experimental se usó el método de determinación de $^{\circ}\text{Bx}^{\circ}$. (8).

Equipo:

- 1.- Balanza de 2 kg.
- 2.- Hidrómetro de Brix.
- 3.- Vaso de precipitado.
- 4.- Agitador.
- 5.- Probeta cilindro.
- 6.- Colador.

Procedimiento:

Se hicieron mezclas a diferentes niveles de galleta-melaza; tomando 200 g en un vaso de precipitado, se revuelve en un litro de agua hasta lograr una mezcla uniforme, posteriormente se cuela llenando la probeta con esta dilución.

Se sumerge el hidrómetro de Brix y se toma la lectura.

Los resultados de esta dilución y su lectura se multiplican por el número de diluciones hechas y nos dan los $^{\circ}\text{Bx}^{\circ}$.

CUADRO 8

ESTUDIOS BACTERIOLÓGICOS, PARASITOSCÓPICOS Y TOXICOLÓGICOS DE
LA MEZCLA EXPERIMENTAL GALLINAZA-MELAZA.

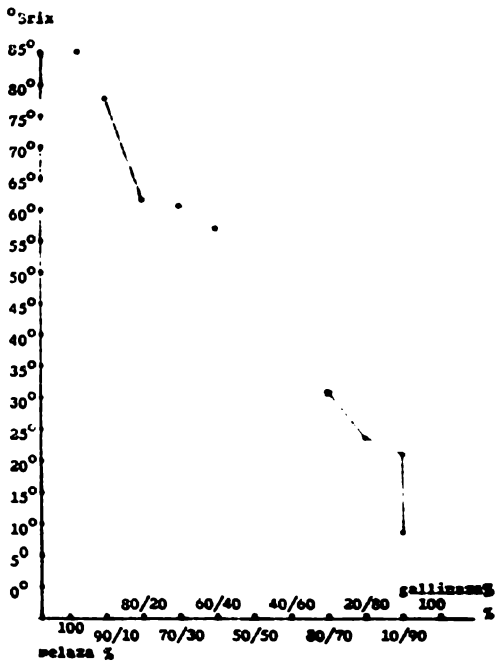
MOUESTRA	INGREDIENTE	BACTERIOLÓGICO	PARASITOSCÓPICO	TOXICOLÓGICO
1	Gallinaza-melaza	----	Presencia de huevecillos de ácaros.	afatoxinas 0.005-0.010 p.p.m.
2	Gallinaza-melaza.	Negativo	----	----
3	Gallinaza-melaza	E. coli y Streptococcus aureus.	Negativo a ácaros.	----
4	Gallinaza-melaza.	----	----	afatoxinas 0.010-0.015 p.p.m.
5	Gallinaza-melaza.	Aislamiento de E. coli y Streptococcus s.p.p.	----	----

Estudios realizados por el Centro de Salud Animal de la SANAH, Tepetzotlián edo de Méx.
1979.

Los resultados se reportan en la Gráfica 1.

Hay que tomar en consideración en estos resultados que la gollinaza es una variable que no se puede estandarizar debido a que depende el tipo de alimentación, cama, etc., por lo que los grados Brix pueden variar.

* °Brix = 100 g de sacarosa/litro.



Grafica 1.- Determinación de grados Brix en las mezclas
gallinaza-melaza.

D I S C U S I O N

La tecnología del proceso de elaboración de la mezcla experimental se basa en la experiencia de los datos obtenidos - en los diferentes sistemas de mezclado que se siguieron para elaborarla.

En base a las prácticas que se efectuaron en el C.H.E.I. M.Z. observamos los siguientes aspectos:

El almacenaje de la gallinaza conviene hacerlo en bolsas de plasticel y bajo techo debido a las ventajas que presenta en relación a la bolsa de polietileno o al almacenaje a granel, ya que existe una mejor ventilación y la deshidratación es más uniforme por lo tanto impide un proceso de putrefacción y contaminación tanto del ambiente como de la gallinaza, finalmente no produce efectos sobre las características nutritivas de la gallinaza.

En relación a la melaza, por la infraestructura del Rancho Cuatro Milpas sólo se utilizan tanques de fierro para su almacenamiento pero se pueden usar otros tipos de depósitos, como de cemento, fibra de vidrio, etc.

El sistema más eficiente de mezclado fue el mecánico, en el que se utilizó gallinaza sólida más melaza con vapor en la tubería.

Las ventajas que observamos en este sistema de mezclado son las siguientes:

a) El tiempo de proceso de elaboración disminuye debido a que la melaza se incorpora más rápido a la gallinaza, la melaza por acción del vapor disminuye su viscosidad y por lo mismo acelera su paso por la tubería.

b) El mezclado es más eficiente obteniéndose un producto final más uniforme.

c) Finalmente al no repetirse la operación decrecen las necesidades de mano de obra y de servicios utilizados para elaborar dicha mezcla.

Con respecto al almacenamiento del producto terminado resultó más eficiente usar bolsas de polietileno, pues con estas se conservan las características físico-químicas, al mismo tiempo que se efectúa un proceso fermentativo uniforme y deseable.

En el control de calidad de la materia prima y del producto terminado se toman en cuenta especialmente los análisis químico-proximalos ya que el principal problema que puede presentarse es la baja de nutrientes en la composición del alimento produciendo efectos negativos en el comportamiento del ganado.

El porcentaje de melaza que contenga el producto terminado debe regularse para evitar la baja en la palatabilidad de la mezcla y un aumento del nivel de melaza que ocasione trastornos digestivos o nerviosos.

En los estudios de contaminación bacteriológica, toxicológica y parasitológica de la materia prima y de la mezcla experimental no se han observado efectos negativos aparentes en el comportamiento del ganado y para el control de calidad son de gran importancia.

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

Los resultados obtenidos en los experimentos descritos - en los Antecedentes, deducen que es factible sustituir los -- concentrados convencionales por la mezcla experimental gallinaza-melaza sobre todo desde el punto de vista económico.

1) En relación al comportamiento del ganado (G.D.P. y - conversión alimenticia), se concluye que es factible sustituir concentrados convencionales por la mezcla experimental gallinaza-melaza. (1,10,20,25).

2) El tipo de almacenamiento más recomendable a utilizar para la gallinaza, es el de bolsas de platicel.

3) El sistema más efectivo de mezclado es el de la gallinaza sólida más melaza con vapor en la tubería, ya que presenta mayores ventajas sobre los otros sistemas.

4) El producto terminado se debe almacenar en bolsas de polietileno, pues de esta forma se conservan las características físico-químicas del mismo.

5) Es importante seguir un sistema organizado para la - elaboración de la mezcla experimental con el fin de obtener - mejores resultados.

En México en donde se observa que los parámetros económicos y no los tecnológicos son los que impiden la intensificación y tecnificación de la ganadería (25), por lo que en este trabajo se pretenden ofrecer perspectivas para aumentar e incrementar la productividad animal y el uso de la tecnología - en la división agropecuaria en nuestro país.

Este trabajo como continuación de la línea de investigación sobre la utilización de gallinaza-melaza en el Mancho -- Justo Milpas se tienen estas perspectivas:

a) Incrementar la utilización de gallinaza-melaza en -- las diferentes etapas productivas del ganado, independiente--- mente del uso zootécnico al que se les destine.

b) Estudiar en forma científica las ventajas y desventajas que hay al alimentar animales con este tipo de dieta.

c) Descartar en lo posible el uso de cereales en la alimentación animal y en consecuencia proporcionar un alimento -- más económico y de fácil adquisición.

- BIBLIOGRAFIA -

- 1.- Alvarado P. (1978).
"Efectos de la sustitución del concentrado convencional por la gellanosa-melaza en el crecimiento de becerros en confinamiento".
Tesis de licenciatura de M.V.Z., FMVZ-UMAH.
- 2.- Bernal D., Garza F. J., Viana M., Avila E., Ohimada A., - Montano. (1978).
"Efecto de la inclusión de glicerol o aceite vegetal a dietas con melaza para cerdos, y aves en crecimiento".
Revista Veterinaria México, Vol IX, 3, 91-94.
- 3.- Bhattacharaya A. N., & Taylor J. C. (1975).
"Recycling animal waste as feedstuff a review".
Journal of Animal Science 41, 1430.
- 4.- Blair E. (1974).
"Recycling Dried Poultry Wastes as a management system".
IV world Poultry Congress, pp. 25.
- 5.- Cuarón J. A., Sepínosa J. M., Ohimada A. D., Martínez L., (1978).
"Engorda de rumiantes en el altiplano con el uso de gellanosa y esquilmos agrícolas".
Revista Veterinaria México, Vol. IX, 4, 149-153.
- 6.- Cuevas D. (1969).
"Gallinaza como fuente de proteínas en la engorda de ovinos".
Revista Veterinaria de Producción Animal 2, 27-30.

7.- Cuevas M. (1973).

"Cría de vacas lecheras a bajo costo".

Revista, Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura (FIRA), México, p. 24.

8.- Cuevas M., Torres I. (1975).

"Resultados de la prueba de engorda de bovinos en corral con raciones de melaza", (Apéndice 1).

Revista, Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura (FIRA), México.

9.- Cullison A. E., Mc Campbell H.C., Cunningham A., Lawrey - M.P., Mac Lendon B. D., & Sherwood D. H. (1976).

"Use a poultry manure in steer finishing ration".

Journal of Animal Science 42, 219.

10.- Chávez V. (1979).

"Evaluación de dos niveles de gallinaza-melaza relacionados al efecto de sustituir el heno de alfalfa por el heno de avena en dietas para toros Holstein en confinamiento".

Tesis de licenciatura de M.V.Z., FMC-UNAM.

11.- Edds G.T. (1973).

"Acute aflatoxicosis review".

Journal Animal Veterinary Association 162, 304-309.

12.- Félix C. F., Acosta S. J. (1978).

"Bases zootécnicas para la producción de carne a partir de ganado bovino".

Departamento de Zootecnia de Muzientes FMVZ-UNAM.

- 13.- Flores Hernández J. (1980).
"Bromatología Animal".
2a. ed., Edit. LIMUSA.
- 14.- García S. (1964).
"Modificaciones al sistema de Clasificación Climática de Köppen para adaptarlos a las condiciones particulares de la República Mexicana".
Editorial Larico México.
- 15.- Garza del Pozo. (1975).
"Utilización de la gallinaza (niveles 30%) en la engorda de ganado cebú crusa con criollos".
Tesis de licenciatura FANW-UNAM.
- 16.- Gaytan T., Zamora F., Chisanda A. S. (1977).
"La glicerina como preventiva en la intoxicación por melaza en ganado bovino".
Revista Cubana Ciencia Agrícola 11, 29,36.
- 17.- González G. (1979).
"Nuestra ganadería no produce lo suficiente".
Reportaje Periódico Novedades 23-VII-79, p. 1, México, -
D. F.
- 18.- González P., Marino I. (1975).
"Valoración nutricional de ensilaje de maíz complementado urea + melaza + urea y carbonato de calcio como aditivo".
Revista Técnica Pecuaria México, Vol , 22-27.

-
- 19.- Hernández G., Mariques V., Avila G., Jiménez S. (1978).
"Efecto de la sustitución de maíz con cama de aves en --
dietas para cerdos de abasto".
Revista Veterinaria México, Vol. IX, 4, 150-158.
- 20.- López N. (1980).
"Efectos de la sustitución del concentrado convencional'
por gallinaza-melaza y del heno de alfalfa por el heno de avg
na, en dietas para becerros Holstein en iniciación, estabula-
das".
Tesis de licenciatura de M.V.Z., FVZC-UNAM.
- 21.- National Research Council. (1978).
"National Academy of Science Nutrient Requirements of --
Dairy Cattle Washington, D. C.".
- 22.- Pacheco S. (1975).
"Fermentación láctica del proceso Biofermal".
Tesis de maestría en Ingeniería Química, UNAM.
- 23.- Preston L., Willis M., (1974).
"Producción intensiva de carne".
Editorial Diana, 2a. ed. México.
- 24.- Rosiles M. (1978).
"Estudio de las aflatoxinas en ensilado de maíz".
Revista Veterinaria México, Vol. IX 4, 163-167.
- 25.- Santiago G. (1979).
"Efectos de la sustitución del concentrado convencional'
por gallinaza-melaza en becerros Holstein en desarrollo, esta-
buladas".
Tesis de licenciatura de M.V.Z. y SNEVZ-UNAM.

-
- 19.- Hernández G., Mariquez V., Avila G., Jiménez S. (1978).
"Efecto de la sustitución de maíz con cama de aves en --
dietas para cerdos de abasto".
Revista Veterinaria México, Vol. IX, 4, 150-158.
- 20.- López E. (1980).
"Efectos de la sustitución del concentrado convencional'
por gallinaza-melaza y del heno de alfalfa por el heno de avg
na, en dietas para becerros Holstein en iniciación, estabula-
das".
Tesis de licenciatura de M.V.Z., FVZC-UNAM.
- 21.- National Research Council. (1978).
"National Academy of Science Nutrient Requirements of --
Dairy Cattle Washington, D. C."
- 22.- Pacheco S. (1975).
"Fermentación láctica del proceso Biofermal".
Tesis de maestría en Ingeniería Química, UNAM.
- 23.- Preston A., Willis M., (1974).
"Producción intensiva de carne".
Editorial Diana, 2a. ed. México.
- 24.- Rosiles E. (1978).
"Estudio de las aflatoxinas en ensilado de maíz".
Revista Veterinaria México, Vol. IX 4, 163-167.
- 25.- Santiago G. (1979).
"Efectos de la sustitución del concentrado convencional'
por gallinaza-melaza en becerros Holstein en desarrollo, estg
baldas".
Tesis de licenciatura de M.V.Z. y SANE-UNAM.

26.- Sánchez G. (1973).

"Efectos de la sustitución del concentrado por el "licofe" mel en la engorda de novillos Hereford, Angus y Angus-Hereford".

"Tesis de licenciatura, FMVZ-UNAM.

27.- Yardiff G. (1979).

"Problemas básicos. La producción agropecuaria".

Reportaje Periódico El Herald de México, 9-VIII-79, p. 7-A, México, D.F.

28.- Vázquez P. (1962).

"Contribución al estudio experimental y económico en la utilización de la melaza en la engorda de ganado bovino en Fg rreria D. F."

"Tesis de licenciatura, FMVZ-UNAM.

INDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 1 .- Contenido de aminoácidos de la gallinaza -- (3)	7
CUADRO 2 .- Composición de la gallinaza (3.9)	8
CUADRO 3 .- Composición de la miel final (21,23,28) ...	10
CUADRO 4 .- Análisis químico-proximal de la gallinaza .	14
CUADRO 5 .- Análisis químico-proximal de la melaza	15
CUADRO 6 .- Estudios bacteriológicos, parasitoscópicos' y toxicológicos de la materia prima	20
CUADRO 7 .- Análisis químico-proximal de la mezcla expe_ rimental gallinaza-melaza	25
CUADRO 8 .- Estudios bacteriológicos, parasitoscópicos : y toxicológicos de la mezcla experimental ..	27

INDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1 .- Mágama de flujo de la mezcla experimen-- tal	19

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1 .- Determinación de ^{60}Co en las mezclas galli nasa-melaza	29
---	----