

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



“LA UTILIZACION DEL CAPOMO (*Brosimum alicastrum*) EN LA ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDA EN LA ETAPA DE FINALIZACION”.

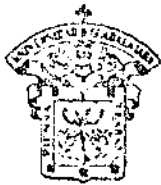
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

RUBEN CRUZ GUERRA

GUADALAJARA, JALISCO. 1988



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Diciembre 10 de 1987

C. PROFESORES:

ING. M.C. JUAN RUIZ MONTES, DIRECTOR
ING. M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI, ASesor
M.T.Z. ENRIQUE VAZQUEZ AVALOS, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

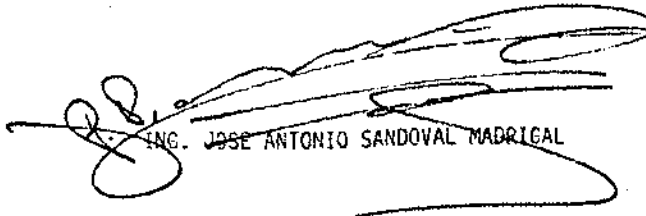
- LA UTILIZACION DEL CAPCINO (*Brosimum alicastrum*) EN LA ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDA EN LA ETAPA DE FINALIZACION ".

presentado por el (los) PASANTE (ES) RUBEN CRUZ GUERRA

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

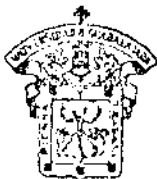
Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección - su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO


ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente:

Número:

Diciembre 10 de 1987

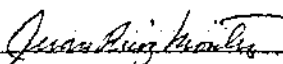
ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA,
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante _____
RUBEN CRUZ GUERRA _____, titulada -

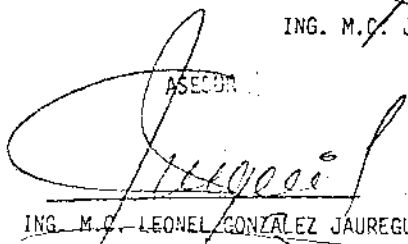
" LA UTILIZACION DEL CAPOMO (Brosimum alicastrum) EN LA ALIMENTA--
CION DE POLLOS DE ENGORDA EN LA ETAPA DE FINALIZACION ".

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

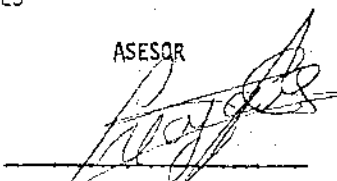
DIRECTOR,



ING. M.C. JUAN RUIZ MONTES

ASESOR


ING. M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI

ASESOR


M.V.Z. ENRIQUE VAZQUEZ AVALOS

nlj.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

"LA UTILIZACION DEL CAPOMO (*Brosimum alicastrum*) EN LA --
ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDA EN LA ETAPA DE FINALIZACION".

DEDICATORIAS.

A mi madre:

Por el inmenso amor
que me ha brindado
en todo momento.

A mis hermanas:

Rocio

Icty

Rosy

Quienes me han apoyado en
cada momento de mi vida.

A mi cuñado Carlos:

A quien le agradezco
su amistad y su ayu-
da.

A mis sobrinos:

Carlitos

Iris

Alán

Saúl

A mis amigos:

Ramón

Gabriel

Jaime

Javier

Moisés

Arnulfo

Carlos

Salomón

Daniel.

A todos ellos, gracias
por su gran amistad y
compañía a lo largo de
mi vida.

Muy especialmente:

A Laura, con todo el amor
y respeto que ella se me-
rece. Muchas gracias por
todo.

AGRADECIMIENTOS.

A MI DIRECTOR DE TESIS:

Ing. M.C. Juan Ruiz Montes.

Por su ayuda en la elaboración
de este trabajo y durante mi -
carrera profesional.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A MIS ASESORES:

Ing. M.C. Leonel González Jauregui.

M.V.Z. Enrique Vázquez Avalos.

Por su valiosa cooperación.

A TODOS MIS PROFESORES:

Por los conocimientos que de
ellos obtuve.

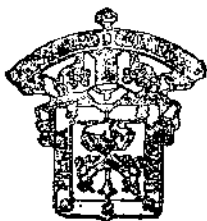
A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

Con enorme gratitud, ya que a e-
lla debo mi formación profesional.

INDICE GENERAL.

	Pag.
Indice de tablas	i
Indice de gráficas	ii
I.- INTRODUCCION	1
II.- OBJETIVOS E HIPOTESIS	3
III.- REVISION DE LITERATURA	4
3.1.- Generalidades del capomo	4
3.1.1.- Antecedentes	4
3.1.2.- Descripción botánica del capomo	4
3.1.3.- Habitat	5
3.1.4.- Distribución en México	6
3.1.5.- Clima	6
3.1.6.- Suelos	7
3.1.7.- Fenología	7
3.1.8.- Usos del capomo	8
3.1.9.- Nombres comunes del Brosimum ali- castrum en diversos Estados de la República Mexicana.	9
3.2.- Usos de fuentes exóticas en la alimenta- ción de aves	10
3.3.- El uso del capomo en la alimentación de a- ves	15
IV.- MATERIALES Y METODOS	17

	Pag.
4.1.- Localización del experimento	17
4.2.- Tratamientos estudiados	17
4.3.- Diseño experimental	17
4.4.- Desarrollo del experimento	21
4.5.- Variables medidas	22
V.- RESULTADOS Y DISCUSION	23
5.1.- Consumo de alimento	23
5.2.- Ganancia de peso	27
5.3.- Conversión alimenticia	31
VI.- CONCLUSIONES	35
VII.- RESUMEN	36
VIII.- BIBLIOGRAFIA	38



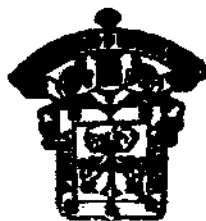
ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

INDICE DE TABLAS

No. de tabla	Descripción	Pag.
1.-	Análisis bromatológico de la Harina de capomo.	18
2.-	Composición de las raciones utilizadas durante la etapa de finalización para cada tratamiento, expresadas en porcentaje.	19
3.-	Análisis bromatológico de las raciones estudiadas.	20
4.-	Consumo de alimento total por aves en kg, en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalización.	24
5.-	Análisis de varianza para el consumo de alimento total por ave en kg, en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalización.	24
6.-	Consumo de alimento/día/ave en grs., en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalización.	25
7.-	Análisis de varianza para consumo de alimento /día/ave en grs., en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalización.	25

- 8.- Consumo de alimento/día/tratamiento en kg, durante las cuatro semanas evaluadas con diferentes niveles de capomo. 26
- 9.- Ganancia de peso total por ave en kg, en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de harina de capomo en la etapa de finalización. 28
- 10.- Análisis de varianza para ganancia de peso total por ave en kg, en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalización. 28
- 11.- Ganancia de peso/día/ave en grs., en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalización. 29
- 12.- Análisis de varianza para ganancia de peso/día/ave en grs., en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalización. 29
- 13.- Ganancia de peso/día/tratamiento en kg, durante las cuatro semanas evaluadas con diferentes niveles de H. de capomo. 30

- 14.- Conversi3n alimenticia total por tratamiento en kg, en pollos de engorda evaluados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalizaci3n. 32
- 15.- An3lisis de varianza para conversi3n alimenticia total por tratamiento en kg, en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalizaci3n. 32
- 16.- Conversi3n alimenticia/d3a/tratamiento en kg durante las cuatro semanas evaluadas con diferentes niveles de H. capomo. 33
- 17.- Comportamiento de pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo (*Brosimum alicastrum*), en la etapa de finalizaci3n (5-8 semanas). 34



INDICE DE GRAFICAS.

No. de gráfica	Descripción	Pag.
1.-	Consumo de alimento/día/tratamiento con diferentes niveles de Harina de capomo, en kgs.	26
2.-	Ganancia de peso/día/tratamiento en kgs., -- con 4 diferentes niveles de Harina de capomo.	30
3.-	Conversión alimenticia/día/tratamiento en kg con 4 diferentes niveles de Harina de capomo.	33

I.- INTRODUCCION.

El hombre a través del tiempo, se ha enfrentado al reto -- de obtener productos para satisfacer sus necesidades nutritivas, por lo que constantemente está buscando nuevas técnicas -- para aumentar la productividad animal y vegetal que es de donde obtiene sus elementos nutritivos. Esto no indica que los -- productos que se utilizan en su alimentación sean fáciles de -- obtener y a un menor costo.

La explosión demográfica dificulta al hombre obtener productos para mantener su nivel de alimentación, por lo tanto de be aprovechar al máximo los recursos naturales.

El hombre para poder llenar sus requerimientos nutritivos, necesita una dieta adecuada en proteínas, carbohidratos, grasas, minerales, vitaminas, etc.

En este trabajo se pretende encontrar una nueva fuente de proteína para alimentación de aves y así mediante esta proteína de origen vegetal, transformarla a una de origen animal, -- que será aprovechada por el hombre al consumir la carne de pollo.

El uso de un nuevo ingrediente como alimento, requiere del conocimiento adecuado de su valor nutritivo, lo que implica su aceptación por parte de la especie animal a la cual se suministre, así como el contenido y su eficiente utilización por el animal.

Siendo el *Brosimum alicastrum*, un ingrediente que se consigue a bajo costo, la finalidad de este trabajo es la de abara-

tar los costos de producción y encontrar un nivel óptimo en la utilización del *Brosimum alicastrum* en la alimentación de pollos de engorda en la etapa de finalización.

En el presente trabajo se estudiarán diferentes niveles de Harina de capomo en raciones para pollos de engorda en finalización, sustituyendolo por ingredientes apropiados en la ración, en este caso al sorgo particularmente.

II.- OBJETIVOS E HIPOTESIS.

1.- OBJETIVOS.

El objetivo de este trabajo es evaluar 4 diferentes niveles de Harina de capomo (*Brosimum alicastrum*), en la alimentación de pollos de engorda en el periodo de finalización.

2.- HIPOTESIS.

La Harina de capomo (*Brosimum alicastrum*) puede ser utilizada en las raciones alimenticias para pollos de engorda, sustituyendo parcialmente al sorgo en las raciones sin detrimento de las aves.

III.- REVISION DE LITERATURA.

3.1.- Generalidades del capomo.

3.1.1.- Antecedentes.

Diversos aspectos del *Brosimum alicastrum* se han venido estudiando desde hace más de cien años, Jackson Jr. (1872), indica que tanto el follaje como la semilla, son pasturas de excelentes cualidades. Gaumer (1918), la considera "Galactógena" admirable en la producción de leche en el pecho humano, Puleston (1972), realizó una investigación antropológica en la zona de Tikal (Guatemala) sobre la gran importancia del ramón tenida entre los antiguos mayas, como cultivo de subsistencia, ya que consumían la semilla.

Más recientemente la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (1975), la ha considerado como una de las plantas subexplotadas de mayor potencial económico. A pesar de estos estudios y publicaciones, no se ha logrado promover su explotación y uso racional de este recurso silvestre con la intensidad e interés que debía de tener debido a su abundancia, lo que permitiría utilizarlo para resolver algunas de las carencias que sufre nuestro país. Torres (1981).

3.1.2.- Descripción botánica del capomo.

El capomo es una planta leñosa con las hojas alternas enteras o lobuladas, con frutos secos o carnosos, flores numerosas pequeñas en inflorescencias muy variadas.

Las semillas están cubiertas por una testa delgada y muy vascularizada. Sosa (1976).

Clasificación.

Reino	Vegetal
División	Fanerógamas
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledónea
Familia	Moracea
Género	Brosimum
Especie	alicastrum
Nombre común	Capomo.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

3.1.3.- Habitat.

El *Brosimum alicastrum* forma parte de las selvas altas perenifolias, selvas subtropicales, subperenifolias y subcaducifolias, en ocasiones incluso puede encontrarse en cañadas muy húmedas en zonas semiáridas. Llegan a formar masas casi puras de selvas, desde los 50 hasta los 800 mts. sobre el nivel del mar. Sosa, Gómez y Pompa (1975).

3.1.4.- Distribución en México.

Pennington y Saruckhan (1962), indican que esta especie es una de las dominantes y de distribución mas amplia en nuestro país. Se le encuentra tanto en la Vertiente -- del Golfo desde el Sur de Tamaulipas, hasta la Península de Yucatán, como en la Vertiente marítima de la Sierra Madre Oriental y en la Vertiente del Pacífico, desde Sinaloa y Mayarit -- hasta Chiapas, se le ha citado además en algunas localidades de la cuenca del Balsas en Michoacán y Morelos.

Rzedowsky (1978), En el estado de Jalisco, esta especie cohabita en la costa de Jalisco en el llamado bog que tropical subcaducifolio, es una planta característica de este tipo de vegetación y se desarrolla en la zona cálida húmeda del estado.

3.1.5.- Clima.

La temperatura mínima extrema de 0°C parece ser el factor limitante de la existencia de este tipo de vegetación, que por consiguiente puede catalogarse también como termófilo por excelencia. La temperatura media anual siempre es mayor de 20°C y probablemente no pasa de 28°C .

La precipitación promedio anual es comunmente de 1000 a 1600 mm. Aún cuando en algunas localidades de Colima y Jalisco, y posiblemente Tamaulipas se registran menos lluvias, aproximadamente 800 mm., es posible que en estos sitios exista una compensación a nivel de algún factor ecológico,

como puede ser la forma de la distribución de la precipitación pluvial en todos los meses del año ó como la humedad atmosférica, que por lo general se mantiene elevada en este bosque,.

Siguiendo la clasificación de Koppen 1948, los tipos de climas correspondientes varían de Aw, Am y Cw.

Aw, tropical lluvioso; Am, tropical de selva lluvioso y Cw, climas templados lluviosos. Rzedowsky (1978).

3.1.6.- Suelos.

Los suelos propios del bosque tropical subcaducifolio pueden ser someros ó profundos, suelos rocosos derivados de las calizas a menudo arcillosas, pueden ser de color rojo o negros.

Este tipo de vegetación prospera sobre arenas casi puras y de color claro derivado del granito, la materia orgánica por lo general es abundante al menos cerca de la superficie, el drenaje suele ser rápido, aunque el bosque suele ser capaz de desarrollarse en sitios que a veces se inundan por cortos periodos, la reacción del suelo es ácida ó más frecuentemente cercana a la neutralidad. Rzedowsky (1978).

3.1.7.- Fenología.

El capomo es una planta de larga vida y de fructificación lenta, su fructificación comienza a los 10 años aproximadamente. La floración y fructificación se llevan a cabo en los meses de Enero a Mayo, cuando alcanza su completa ma

durez se desprende del árbol con gran facilidad al igual que las hojas. Los diámetros de los troncos pocas veces sobrepasan de un metro, y de ordinario oscilan entre entre 30 y 80 cms. - El diámetro de la copa suele ser menor que la altura del árbol. La altura de estos arboles va de 15 hasta 35 mts. (Rzedowsky 1978).

3.1.8.- Usos del capomo.

Este árbol es, una de las pocas especies tropicales del que se pueden utilizar todas sus partes.

Por ser un árbol perennifolio, el follaje del capomo constituye durante la época de sequía en muchas zonas del Sureste de México, la única pastura fresca y verde para el ganado, y las frutas son muy apetecibles para los porcinos y algunos animales de la selva como puercos salvajes, venados y tepescuintles.

El látex se ha empleado como sustituto de la leche cuyo gusto y apariencia es muy semejante a está y es soluble en el agua, el follaje, el látex y la semilla fresca han sido considerados como muy buenos "Galactógenos".

Se la han dado también usos farmacéuticos: En Yucatán se ha vendido un extracto del fruto del capomo, y en Jalisco una preparación llamada Capomolina, ambas recomendadas como Galactógenas. La corteza en infusión se usa como tónico. Pérez Toro (1950) y Jackson (1872).

La madera se puede utilizar como combustible.

Ela, para la fabricación de panales, mangos de herramientas, - cajas de empaques, muebles baratos, y es también un sustituto de la madera de maple que se importa desde los Estados Unidos y Canadá.

3.1.9.- Nombres comunes del *Brosimum alicastrum* en diversos Estados de la República Mexicana.

Estado	Nombres comunes.
Campeche	Ramón, Ox
Colima	Moj, Mojo, Mojote, Tlatlacoiyic (Nahuatl).
Chiapas	Aja, Ajash, Ash, Mo, Mojo, Moju, Motzoque, Tzetz.
Durango	A-Agl (Tepehuano).
Jalisco	Capomo, Hairi, Hairi-te (Huichol).
Oaxaca.	Ojocosochit, Capomo, Juan Diego (Costado de la costa de Oaxaca), Nazareno, Ojite, Gueltzé (Zapoteca), Tunimu-Tajan (Mixteco), Ojochen, Ojochin, Ramón, Samaritano, Lan/fela.
Michoacán	Capomo, Jauri, Uji, Ojo, Huje.
Nayarit	Capomo, Jauri (Cora).
Puebla	Ojite (Norte del Estado)
Quintana Roo	Ramón, Ramón del mico, Ramón colorado.

San Luis Potosí	Ojite.
Sinaloa	Apomo, Capomo.
Tabasco	Ox.
Tamaulipas	Ojite, Oxotzin.
Veracruz	Ojoche (Límites de Tabasco, Chiapas y Oaxaca), Ojite (Límites con Hidalgo, San Luis Potosí y Tamaulipas), Ox.
Yucatán	Choch, Osh, Ox, Ramón.

3.2.- Usos de fuentes exóticas en la alimentación de aves.

Ojeda (1975), llevó a cabo tres experimentos con pollos de engorda. En el primero se estudió el reemplazo de 0, 25 y 50% de proteína de soya por pasta de nabo; los resultados indican que la ganancia de peso se reduce y el consumo de alimento aumentan linealmente conforme aumenta la pasta de nabo en la dieta.

En el segundo se sustituyó el 0 y 50% de proteína de soya por pasta de nabo; además se estudió en este tratamiento el efecto a la suplementación de L-lisina, DL-metionina y L-treonina. Las mejores ganancias se obtuvieron con la dieta que no contenía pasta de nabo. En las dietas con nabos no se encontró efecto benéfico aparente a la suplementación de aminoácidos. En consumo y conversión también hubo diferencia significativa.

En el tercer experimento se adicionaron niveles de pasta de nabo de 0, 2.5, 5, 7.5 y 10% en dietas isocalóricas - sorgo + pasta de soya. Los resultados obtenidos indicaron que la adición de 10% de pasta de nabo, reduce significativamente el crecimiento y la conversión alimenticia de las aves.

De los resultados obtenidos en este trabajo se concluye lo siguiente:

1.- La baja calidad de la proteína; el exceso de - fibra y los factores goitrogénicos presentes en la pasta de nabo, son los principales limitantes para el uso de la pasta de nabo en grandes cantidades en dietas para pollos de engorda.

2.- La suplementación con lisina, metionina y treonina no mejoran el valor alimenticio de dietas que altas en pasta de nabo.

3.- El uso de pasta de nabo en dietas para pollos de engorda, deberá limitarse a niveles de 7.5% como máximo.

Llamas (1978), realizó dos experimentos con harina de banano verde con cáscara.

En el primer experimento se usaron niveles de 0, 10, 20 y 30% de harina de banano verde con cáscara en la ración.

No se encontró diferencia estadística entre tratamientos para ganancia de peso. En conversión alimenticia se encontró un valor más alto en el tratamiento con 30% ,es decir , se obtuvo una peor conversión con respecto a los otros tres - tratamientos, esto indica un bajo valor energético de la harina de banano verde con cáscara.

Basados en estos resultados, parece posible que la harina de banano verde con cáscara se incluya en dietas para pollos en iniciación hasta en un nivel de 20% sin que haya ningún detrimento en el comportamiento de los pollos, siempre que las dietas tengan un adecuado nivel proteico.

En el segundo experimento se usaron seis tratamientos: 1.- Glucosa, 2.- HBVCC 60, 3.- HBVCC 80, 4.- Pulido de arroz, 5.- Banano-Arroz 60 y 6.- Banano-Arroz 80.

En lo que respecta al comportamiento animal, se observó una ganancia de peso inferior en los tratamientos 2, 3 y 4, con respecto a los restantes, y en consumo de alimento se encontró un valor menor en los tratamientos 1 y 4. El tratamiento 1, tuvo una mejor conversión que los otros cinco tratamientos, de igual forma se pudo observar una conversión peor en los tratamientos 2 y 3 con respecto a los tratamientos 4, 5 y 6 aunque esta no fué estadísticamente significativa; la conversión alimenticia es un reflejo del contenido energético de las dietas, por lo que estos resultados indican un bajo valor de energía metabolizable en la HBVCC.

Gil (1983), utilizó la pasta de jojoba horneada en la alimentación de pollos de engorda. Los tratamientos consistieron en la inclusión de un porcentaje constante de 5 y 10% combinados con la variable del procesamiento que se le dió a la pasta de jojoba horneandola durante 5 y 10 minutos, además de un tratamiento como testigo sin pasta de jojoba.

El resultado de esta tesis fué negativo, en cuanto a la ganancia de peso, con muy poco consumo de alimento y por consiguiente muy pobre en conversión alimenticia de los pollos que se alimentaron con raciones que incluían pasta de jojoba horneada en comparación con el testigo. Esto se debió a que no se eliminó la toxina que contiene la pasta de jojoba con el tratamiento que se le hizo. Este experimento se suspendió a la cuarta semana porque solo en uno de los tratamientos con pasta de jojoba horneada hubo aumento de peso y este fué muy poco, los demás tratamientos durante la cuarta semana tuvieron disminución de peso y con una diferencia muy significativa respecto al testigo.

Elguezábal (1963), substituyó progresivamente los niveles 0, 5, 10 y 15% de Guazima ulmifolia por ingredientes apropiados en las raciones para pollos de engorda. Encontrando que no hubo diferencia significativa entre la ganancia de peso para los tratamientos 0 y 5% mientras que los tratamientos 10 y 15% sí mostraron significancia con respecto a los niveles 0 y 5%. Lo que nos indica que sí puede emplearse satisfactoriamente la Guazima ulmifolia hasta en un 5% en sustitución del sorgo ya que a mayores niveles existe un decremento marcado de la ganancia, debido tal vez a su alto contenido de fibra.

Rizo (1981), Utilizando niveles de 0, 5, 10 y 20% de Pulpa de café en la alimentación de pollos de engorda en la etapa de finalización, no encontró diferencia significativa para ganancia de peso y conversión alimenticia.

Los costos de producción demostraron que con las raciones que contenían 5 y 10% de pulpa de café se abarataron los costos en un 17% por Kg. de carne producida en relación con el alimento comercial.

Durante el periodo de explotación se registró un 2% de mortalidad, lo cual nos indica que la pulpa de café no tiene efectos tóxicos, ni ocasiona problemas nutricionales ni digestivos en ninguno de los niveles usados.

Macías (1983), Estudió el efecto de la utilización de *Leucaena esculenta* en la alimentación de pollos de engorda en niveles de 0, 5, 10 y 15% en la ración. Encontrando que no hubo diferencia significativa en las ganancias de peso para los tratamientos 0 y 5% mientras que los tratamientos 10 y 15% fueron menores significativamente. La conversión alimenticia indicó que si hubo diferencia significativa entre los 4 tratamientos, siendo la mas baja el del 5%, además se observó que la *Leucaena esculenta* es un buen pigmento para cualquiera de los niveles utilizados.

Acceves (1986), usando niveles de 0, 20, 25 y 30% - en raciones alimenticias para pollos de engorda encontró que - no hubo diferencia significativa en ninguno de los tratamien-- tos usados, lo cual indica que la *Leucaena esculenta*, no tuvo ningún efecto en el desarrollo de los pollos.

Peña (1986), trabajó con niveles de 0, 5, 10 y 15% de Hoja de higuera, en raciones para pollos de engorda en la e-- tapa de iniciación. Los resultados obtenidos nos indican que - es posible la utilización de la hoja de higuera en la alimenta-- ción de pollos de engorda en el período de iniciación, con un nivel no mayor del 5% en sustitución de ingredientes apropiada-- dos en la ración, la ganancia de peso y el consumo de alimento disminuyen cuando el nivel de hoja de higuera se incrementó en 10 y 15%.

3.3.- El uso del capomo en la alimentación de aves.

Lorano (1979), concluye que la semilla de Ramón -- (*Erosimum alicastrum*) se puede utilizar en las raciones alimen-- ticias de las aves, a niveles probablemente menores de 30%, -- sustituyendo parcialmente al sorgo sin detrimento en el desa-- rrollo de las aves.

Carrillo (1987), usando niveles de 0, 5, 10 y 15% de Harina de capomo en raciones para pollos de engorda en la etapa de iniciación obtuvo las siguientes conclusiones:

1.- Es posible la utilización de la Harina de capomo en los niveles de 0, 5, 10 y 15% en sustitución del sorgo, ya que no se observó diferencia significativa en los consumos de alimento total por tratamiento.

2.- La ganancia de peso y el consumo de alimento disminuyen a medida que se incrementa el porcentaje de Harina de capomo en la dieta, sin embargo, los resultados para estas variables no fueron significativos.

3.- Tampoco se encontró diferencia significativa para conversión alimenticia.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

IV.- MATERIALES Y METODOS.

4.1.- Localización del experimento.

El presente trabajo se realizó en la ciudad de Guadalajara, Jalisco. México. Ubicada a las 20°44' de latitud norte y a los 103°23' longitud oeste, con una altura aproximada de 1550 m.s.n.m., su temperatura promedio es de 21.7 °C y su precipitación promedio es de 933.5 mm (Detenal 1980).

4.2.- Tratamientos estudiados.

Los tratamientos estudiados se presentan en la tabla No.2 , y consistieron en la formulación de raciones para pollos de engorda en el periodo de finalización con niveles constantes de 0, 5, 10 y 15% de Harina de Capomo para cada tratamiento respectivamente.

4.3.- Diseño experimental.

Para evaluar los datos se utilizó un diseño experimental completamente aleatorio cuyo modelo matemático fué el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Donde: Y_{ij} = Cualquier observación.

U = Media general.

T_i = Efecto del tratamiento i ésimo.

E_{ij} = Error experimental.

Tabla No. 1.

Análisis bromatológico de la Harina de capomo.

Componente	(%)
Materia seca	87.5
Humedad	12.2
Proteína cruda	9.6
Grasa cruda	0.6
Cenizas totales	6.1
Fibra cruda	3.3
E.N.W.	67.9

Laboratorio de forrajes de la S.A.R.H.

**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

Tabla No. 2.

Composición de las raciones utilizadas durante la etapa - de finalización para cada tratamiento, expresadas en porcentaje.

Ingredientes	6%	5%	10%	15%
Sorgo	52.055	50.000	45.701	44.210
H. alfalfa	11.406	9.000	9.000	5.753
H. pescado	2.500	2.500	2.500	2.500
H. soya	14.175	17.662	18.721	22.452
H. hueso	3.000	3.000	3.000	3.000
Glúten maíz	15.730	11.758	9.998	6.000
Capomo	0.000	5.000	10.000	15.000
Aceite vegetal	0.080	0.030	0.080	0.080
Sal común	0.500	0.500	0.500	0.500
Premezcla Vit-Min	0.500	0.500	0.500,	0.500

Tabla No. 3.

Análisis bromatológico de las raciones estudiadas.

Componente	0% Capomo	5% Capomo	10% Capomo	15% Capomo
Humedad	6.30%	8.50%	10.00%	9.60%
Cenizas	8.50%	9.20%	7.70%	8.50%
Proteína cruda	23.70%	24.30%	23.10%	25.10%
Fibra cruda	7.60%	6.70%	7.00%	6.70%
Extracto etéreo	2.80%	2.10%	1.80%	1.80%
E.N.N.	51.10%	49.20%	50.40%	48.30%
Materia seca	93.70%	91.50%	90.00%	90.40%

Laboratorio de Forrajes y Abonos de la S.A.R.H.


 INSTITUTO NACIONAL DE ASESORIA
 BIBLIOTECA

4.4.- Desarrollo del experimento.

Para el desarrollo de este experimento se usó un total de 120 pollos de la raza Hubbard, de 4 semanas de edad y sin sexar, los cuales fueron distribuidos en 4 tratamientos y 3 repeticiones, quedando cada repetición con 10 pollos.

La distribución de los pollos se hizo de tal forma que los pesos iniciales, para tratamientos y repeticiones, fueran lo más homogéneo posible, para así evitar diferencias en los pesos finales de tratamientos y repeticiones.

Los tratamientos, así como las repeticiones se sortearon totalmente al azar, distribuyendo los pollos en el corral correspondiente dentro de la caseta.

Las casetas estaban formadas de paredes de adobe enjarradas, con techo de lamina de asbesto, de una sola agua, y piso de cemento, cubierto con viruta de madera como cama. La caseta fue previamente desinfectada con formol y se hicieron las divisiones de los corrales con tela de gallinero, quedando los corrales con una dimensión de 1.2 m². El local disponía de luz eléctrica y aljibe de agua.

El alimento se les ofrecía a los pollos en comederos de rehilete de 60 cm. de longitud, siendo este previamente pesado, para el suministro de agua se contaba con un bebedero de 2.5 lts. en cada corral y está se les suministraba Ad libitum.

Durante el desarrollo de este experimento se utilizó un molino de martillos para moler el capomo, el cual se secó al sol previamente, también se uso una bascula para pesar el alimento y los pollos, y se requirió del laboratorio de alimentos de la S.A.R.H. para los análisis bromatológicos de las dietas experimentales.

La toma de datos para consumo de alimento se realizaba pesando diariamente el alimento que se les ofrecía a los pollos, y para aumentos de peso, se pesaba cada 7 días a toda la parvada, por tratamientos y repeticiones.

Durante el desarrollo de este trabajo se tuvo una mortalidad del 4%, lo cual está dentro de los rangos aceptados.

Se vacunó contra Newcastle a los 31 días.

El experimento tuvo una duración de 4 semanas, iniciándose el día 22 de Junio y terminando el día 20 de Julio de 1987.

4.5.- Variables medidas.

- 1.- Consumo de alimento diario por tratamiento.
- 2.- Ganancia de peso diario por tratamiento.
- 3.- Conversión alimenticia diaria por tratamiento.

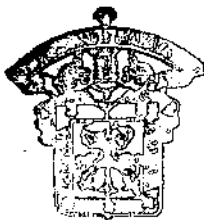
V.- RESULTADOS Y DISCUSION.

5.1.- Consumo de alimento.

Los resultados obtenidos en este trabajo, nos indican, que el mayor consumo de alimento fué para el tratamiento que contenía el 5% de capomo, seguido por el tratamiento con 10% de capomo, 15% de capomo y 0% de capomo respectivamente -- (Tablas No. 4 y 6). No obstante, en los analisis de varianza -- realizados para consumo de alimento total (Tabla No. 5) y para consumo de alimento/día/ave (tabla No. 7) encontramos que estas diferencias no son estadísticamente significativas.

Los consumos de alimento se muestran en la gráfica -- No. 1, en la cual se observa una leve diferencia entre los tratamientos, pero estadísticamente estos valores son iguales.

Como se puede observar con respecto al consumo de alimento, este tuvo un comportamiento similar en las diferentes semanas, así como en los diferentes niveles de inclusión (Ta--bla No. 8), elevándose los consumos conforme aumentaba la e--dad de los animales.



INSTITUTO DE AGRICULTURA
Y FOMENTO
BIBLIOTECA

Tabla No. 4.

Consumo de alimento total por ave en kg, en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de -
Harina de capomo en la etapa de finalización.

Repetición	0%	5%	10%	15%
1	3.795	4.117	3.830	3.810
2	3.861	3.708	3.955	3.910
3	3.750	3.922	3.815	3.920
\bar{X}	3.802	3.916	3.870	3.847

Tabla No. 5.

Análisis de varianza para el consumo de alimento total por ave en kg, en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalización.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t.	
					0.05	0.01
Tratamiento	3	0.021	0.007	0.500	4.07	7.59
Error	8	0.108	0.014			
Total	11	0.129				

Tabla No. 6

Consumo de alimento/día/ave en grs., -en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capono en la etapa de finalización.

Repetición	0%	5%	10%	15%
1	135.536	147.024	137.103	136.071
2	137.897	132.471	141.250	136.071
3	133.362	140.075	136.250	140.000
\bar{X}	135.797	139.844	139.261	137.381



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Tabla No. 7

Análisis de varianza para consumo de alimento/día/ave en -- grs., en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capono en la etapa de finalización.

P.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t.
					0.05 0.01
Tratamiento	3	29.663	8.554	0.491	4.07 7.59
Error	8	39.277	17.410		
Total	11	64.940			

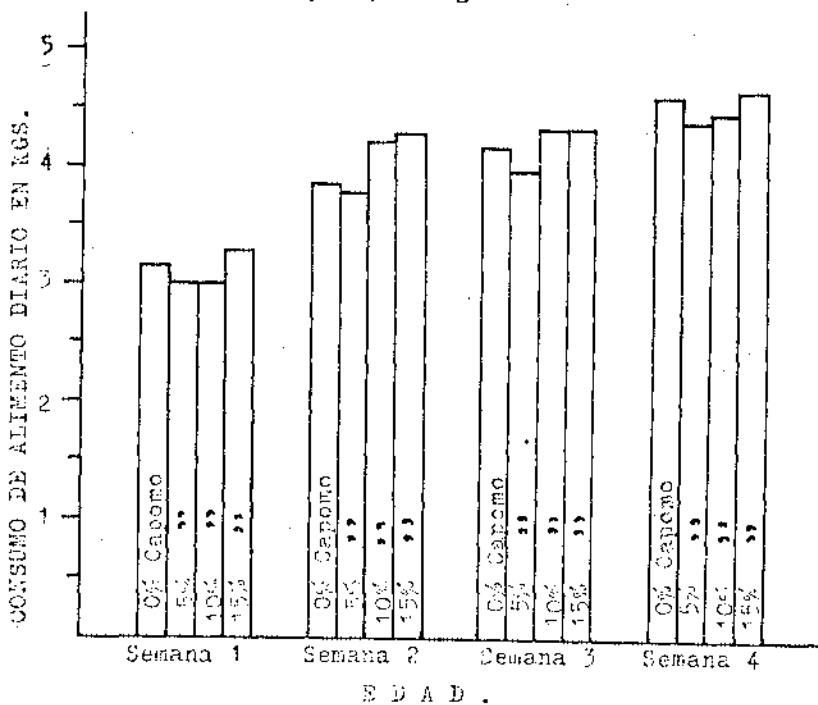
Tabla No. 8

Consumo de alimento/día/tratamiento en kgs, durante las --
cuatro semanas evaluadas con diferentes niveles de Capomo.

Tratamiento	SEMANAS .			
	1	2	3	4
0% Capomo	3.143	3.850	4.164	4.586
5% Capomo	3.007	3.771	3.253	4.371
10% Capomo	3.021	4.207	4.314	4.493
15% Capomo	3.257	4.271	4.307	4.650

Gráfica No. 1

Consumo de alimento/día/tratamiento con diferentes niveles
de Marina de capomo, en kgs.



5.2.- Ganancia de peso.

Respecto a la ganancia de peso, encontramos que el tratamiento que contenía el 10% de Harina de capomo, fué el que obtuvo los mejores resultados, con un aumento total de 1.038 Kg por ave, seguido por el tratamiento con 0% de Harina de capomo, el cual obtuvo un aumento de 1.034 kg por ave, el tratamiento con 15% de Harina de capomo con un aumento de 1.002 kg por ave y finalmente el tratamiento con 5% de Harina de capomo el cual obtuvo un aumento de 0.986 kg por ave. (Tabla No. 9).

Los analisis de varianza realizados para ganancia de peso total (Tabla No.10), así como para ganancia de peso/día/ave (Tabla No. 12), demostraron que las diferencias encontradas en los resultados, no tuvieron una diferencia estadísticamente significativa.

En la Tabla No. 13 y en la gráfica No. 2 se presentan las ganancias diarias de peso, durante las cuatro semanas de duración del experimento, en donde encontramos que la mayor ganancia de peso, se logró durante la segunda semana, con comportamientos similares para los cuatro tratamientos, lo cual indica que entre los cuatro tratamientos estudiados no hubo ninguna diferencia, por lo que se puede usar un nivel hasta de 15% de Harina de capomo en la ración, lo cual probablemente reduciría los costos de producción.

Tabla No. 9

Ganancia de peso total por ave en kg, en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalización.

Repetición	0%	5%	10%	15%
1	0.981	1.013	0.962	0.929
2	1.017	0.988	1.114	0.961
3	1.103	0.958	1.038	1.116
\bar{x}	1.034	0.986	1.039	1.002

Tabla No. 10

Análisis de varianza para ganancia de peso total por ave en kg, en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalización.

F.V.	G.L.	S.E.	C.M.	F.c.	F.t.	
					0.05	0.01
Tratamiento	3	0.005	0.002	0.400	4.07	7.59
Error	8	0.040	0.005			
Total	11	0.045				

Tabla No. 11

Ganancia de peso/día/ave en grs., en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalización.

Repetición	0%	5%	10%	15%
1	35.036	36.190	34.365	33.179
2	36.310	35.278	39.706	34.321
3	39.392	34.206	37.071	39.857
\bar{X}	36.913	35.225	37.034	35.786



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Tabla No. 12

Análisis de varianza para ganancia de peso/día/ave en grs., en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalización.

F.V.	G.L.	S.C.	G.M.	F.c.	F.t.	
					0.05	0.01
Tratamiento	3	7.156	2.385	0.365	4.07	7.59
Error	8	52.217	6.527			
Total	11	59.373				

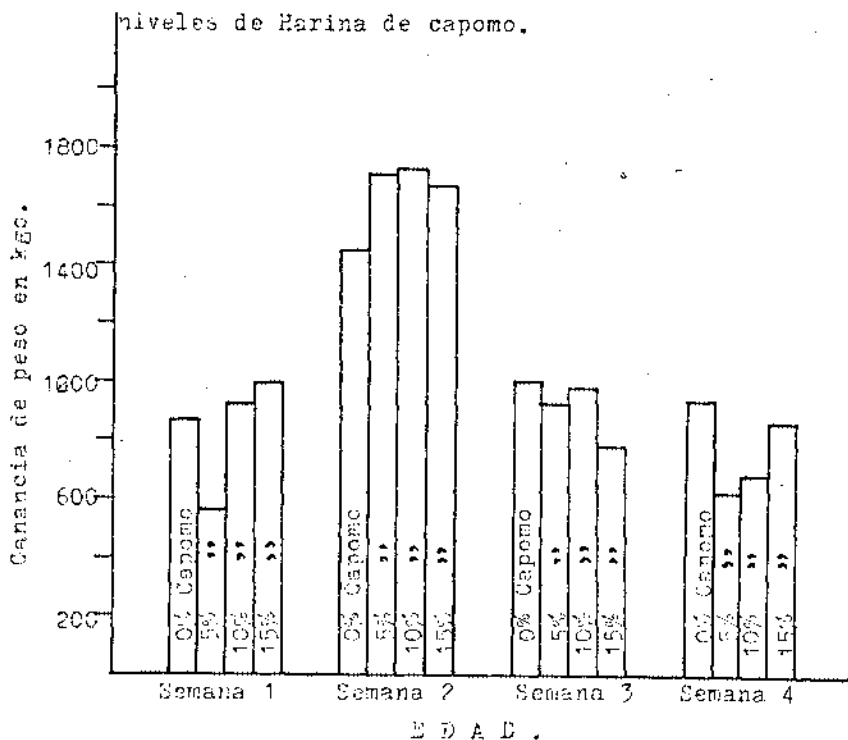
Tabla No. 13

Ganancia de peso/día/tratamiento en kg, durante las cuatro semanas evaluadas con diferentes niveles de K. de capomo.

Tratamiento	S E M A N A S .			
	1	2	3	4
0% Capomo	860	1439	1049	937
5% Capomo	557	1699	929	620
10% Capomo	917	1724	993	677
15% Capomo	994	1666	786	249

Gráfica No. 2

Ganancia de peso/día/tratamiento en kgs, con 4 diferentes niveles de Marina de capomo.



5.3.- Conversión alimenticia.

Para la variable de conversión alimenticia, tampoco se encontró una diferencia significativa estadísticamente, entre los diferentes niveles de 0%, 5%, 10% y 15% de Harina de Capomo en raciones alimenticias para pollos de engorda en la etapa de finalización. En la Tabla No. 15 se muestran los resultados obtenidos.

La mejor conversión alimenticia se encontró con la ración que no contenía capomo, siendo está de 3.688 kg de alimento por kg de carne producido, le siguieron sucesivamente el tratamiento con 10% de Harina de capomo, con una conversión de 3.739, después el tratamiento con 15% de Harina de capomo con una conversión de 3.860 y finalmente el tratamiento del 5% de Harina de capomo con una conversión de 3.970 (Tabla No. 14), pero sin que existiera una diferencia estadísticamente significativa entre estos valores.

En la Tabla No. 16 y la gráfica No. 3 se muestra la variación diaria que hubo entre tratamientos para esta variable y se puede apreciar que la diferencia encontrada no se debió a los tratamientos estudiados sino probablemente a variaciones en la muestra.

Tabla No. 14

Conversión alimenticia total por tratamiento en kg, en pollos de engorda evaluados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalización.

Repetición	0%	5%	10%	15%
1	3.869	4.064	3.991	4.101
2	3.796	3.753	3.550	3.985
3	3.400	4.094	3.675	3.513
X	3.658	3.970	3.752	3.860



Tabla No. 15

Análisis de varianza para conversión alimenticia total por tratamiento en kg, en pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo en la etapa de finalización.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.t.	
					0.05	0.01
Tratamiento	3	0.144	0.048	0.774	4.07	7.59
Error	8	0.492	0.062			
Total	11	0.636				

Tabla No. 16

Conversión alimenticia/día/tratamiento en kg, durante las --
cuatro semanas evaluadas con diferentes niveles de H. Capomo.

Tratamiento	S E M A N A S .			
	1	2	3	4
0% Capomo	3.655	2.675	3.969	4.894
5% Capomo	5.399	2.220	4.255	7.050
10% Capomo	3.294	2.440	4.344	6.637
15% Capomo	3.277	2.564	5.480	5.477

Gráfica No. 3

Conversión alimenticia/día/tratamiento en kgs, con 4 diferentes
niveles de Harina de capomo.

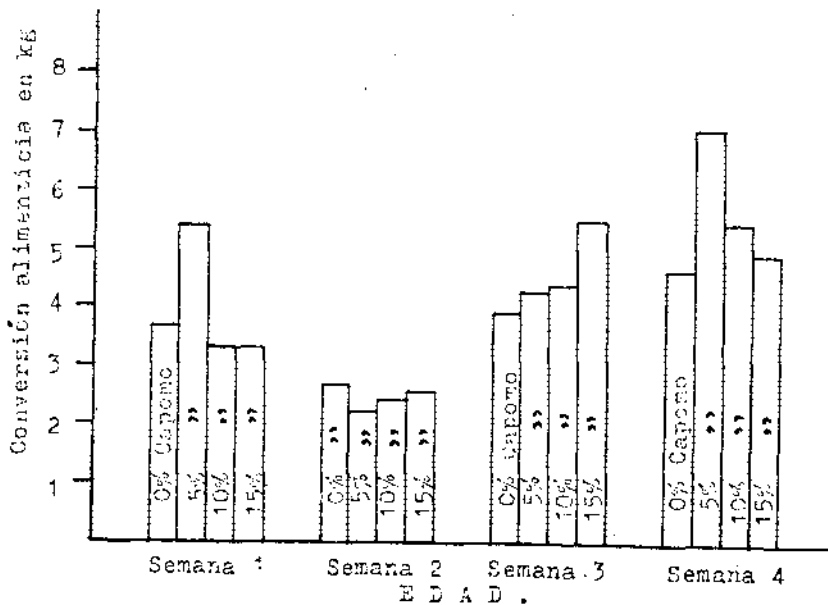


Tabla No. 17

Comportamiento de pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de Harina de capomo (*Brosimum alicastrum*), en la etapa de finalización (5-8 Semanas).

	0%	5%	10%	15%
No. de pollos	29.	27	29	30
Peso inicial en kg	25.110	25.170	25.120	25.140
Peso final en kg	55.100	51.800	55.300	55.200
Ganancia de peso Kg	29.990	26.630	30.180	30.060
Consumo de alimento total/ave en kg	3.802	3.916	3.870	3.920
Conversión alim.	3.683	3.970	3.739	3.860
Diferencia en kgs respecto al dato mayor	0.190	3.550	0.000	0.120

VI.- CONCLUSIONES.

Las conclusiones obtenidas en este trabajo fueron las siguientes:

1.- No se encontró diferencia estadísticamente significativa para consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia con los tratamientos usados.

2.- La inclusión de Harina de capomo en raciones alimenticias para pollos de engorda en la etapa de finalización no muestra efectos tóxicos, ni ocasiona problemas nutricionales o digestivos en ninguno de los niveles usados.

3.- La Harina de capomo, puede ser incluida en raciones alimenticias para pollos de engorda, en el periodo de finalización, en cualquiera de los niveles usados en este trabajo.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

VII.- RESUMEN.

La explosión demográfica dificulta al hombre obtener productos para mantener su nivel de alimentación, por lo tanto debe aprovechar al máximo los recursos naturales.

En este trabajo se pretende encontrar una nueva fuente de proteína para alimentación de aves y así mediante esta proteína de origen vegetal, transformarla a una de origen animal que será aprovechada por el hombre al consumir la carne de pollo.

Este trabajo se llevó a cabo en la Ciudad de Guadalajara, Jalisco, la cual está ubicada a los $20^{\circ}44'$ de latitud norte y a los $103^{\circ}23'$ de longitud oeste, con una altura aproximada de 1,550 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 21.7°C y una precipitación promedio de 933.5 mm.

El experimento consistió en la inclusión de Harina de campo en raciones alimenticias para pollos de engorda en la etapa de finalización, con niveles de 0, 5, 10 y 15%. Se trabajó con 120 pollos de la raza Hubbard de 4 semanas de edad los cuales se distribuyeron totalmente al azar en cuatro tratamientos y tres repeticiones. Para evaluar los datos se utilizó un diseño experimental completamente aleatorio, cuyas variables fueron: consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

Los resultados obtenidos nos muestran que no se encontró diferencia significativa para consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en ninguno de los niveles usados,

y por consiguiente, puede utilizarse la Harina de capomo en raciones alimenticias para pollos de engorda en la etapa de finalización, con niveles hasta del 15% en sustitución del sorgo, sin ningún detrimento en el desarrollo de las aves.

La Harina de capomo (*Erosimum alicastrum*) no mostró efectos tóxicos, ni ocasiona problemas nutricionales o digestivos en ninguno de los niveles usados.

VIII.- BIBLIOGRAFIA.

- Aceves N. J.C. 1986. Utilización de niveles altos de Leucaena esculenta en la alimentación de pollos de engorda. Tesis profesional de la Facultad de Agricultura. Universidad de Guadalajara.
- Carrillo F. S. 1987. El uso del capomo (*Brosimum alicastrum*) - en la alimentación de pollos de engorda - en la etapa de iniciación. Tesis profesional de la Facultad de Agricultura. Universidad de Guadalajara.
- Cordero J.M. 1984. Digestibilidad in-vitro de la materia seca de las hojas de capomo, higuera y parota. Tesis profesional de la Facultad de Agricultura. Universidad de Guadalajara.
- Departamento de Agricultura de Iowa State University. 1982. -- Manual de Agricultura. Ed. U.S.G.S.A.
- Detenal 1980. Carta climática de Detenal.
- Elguezábal R. L.C. 1983. La utilización de la Guazima ulmifolia en la alimentación de pollos de engorda en sustitución del sorgo. Tesis profesional de la Facultad de Agricultura. Universidad de Guadalajara.
- Gil H. A. 1983. Utilización de la Pasta de Jojoba horneada en la alimentación de pollos de engorda. Tesis profesional de la Facultad de Agricultura. Universidad de Guadalajara.

- Lozano O. 1979. Valor nutritivo de la semilla del Ramón -- (*Brosimum alicastrum*) en aves y cerdos. Tesis profesional. U.N.A.M.
- Llamas Ll. G. 1978. Valor nutritivo de la Harina de Banano (*Musa sapientum*) verde con cáscara en la alimentación del pollo de engorda. Tesis profesional de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M.
- Macías O. J.J. 1983. La utilización de *Leucaena esculenta* en la alimentación de pollos de engorda. Tesis profesional de la Facultad de Agricultura. Universidad de Guadalajara.
- Ojeda C. M.A. 1975. Valor nutritivo de la Pasta de Yabo en dietas para pollos de engorda. Tesis profesional de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M.
- Peña H.E. 1986. El uso de la Hoja de Higüera en la alimentación de pollos de engorda en la etapa de iniciación. Tesis profesional de la Facultad de Agricultura. Universidad de Guadalajara.
- Prontuario de especialidades veterinarias. Sava. Edición. México, Centroamérica.
- Rizo R. S.E. 1981. Utilización de Pulpa de Café en la alimentación de pollos de engorda en la etapa de finalización. Tesis profesional de la Facultad de Agricultura. Universidad de Guadalajara.

- Sánchez M.C. y Tejeda P.E. *Brosimum alicastrum* (Ramón, capomo, ojite, ojoche), recurso silvestre tropical desaprovechado. Instituto Nacional de Investigación sobre recursos bióticos. Xalapa, Veracruz.
- Soto A.S. 1978. Análisis cromatológico del capomo, parota y mezquite. Tesis profesional de la Facultad de Agricultura. Universidad de Guadalajara.
- Torres M. F. 1981. Ensayo del Ramón (*Brosimum alicastrum*) como alimento forrajero en cabras lecheras - criollas localizadas en el Municipio de Oxkutzcab, Yucatán y sus alrededores. Tesis profesional de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Guadalajara.