

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



"UTILIZACION DE HARINA DE TEPAME EN POLLOS DE  
DE ENGORDA EN LA ETAPA DE FINALIZACION."

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**INGENIERO AGRONOMO**

P R E S E N T A

**FRANCISCO RIOS BARBA**

GUADALAJARA, JAL. 1985



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
Escuela de Agricultura

Expediente .....  
Número .....

**Abril 28, 1933.**

C. PROFESORES:

**ING. JUAN RUIZ MONTES, Director,**  
**ING. M. C. DANIEL A. SANTANA COVARRUBIAS, Asesor.**  
**M.V.Z. FELIX BENJEN FLORES, Asesor**

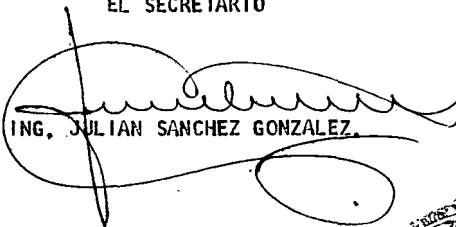
Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

**"UTILIZACION DE HARINA DE TEPALTE EN POLLOS DE ENGORDA EN LA ETAPA DE FINALIZACION."**

presentado por el PASANTE FRANCISCO RIOS BARRA  
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.

"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO

  
ING. JULIAN SANCHEZ GONZALEZ.



**ESCUELA DE AGRICULTURA**  
**BIBLIOTECA**

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## Escuela de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Abril 28, 1983.

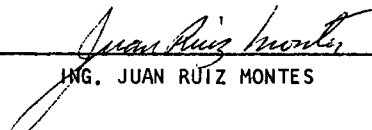
ING. M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_  
FRANCISCO RIOS BARBA \_\_\_\_\_ titulada,

"UTILIZACION DE HARINA DE TEPAME EN POLLOS DE ENGORDA EN LA ETAPA DE  
FINALIZACION."


Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

  
\_\_\_\_\_  
ING. JUAN RUIZ MONTES

ASESOR

ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
ING. M.C. DANIEL A. SANTANA COVARRUBIAS

  
\_\_\_\_\_  
M.V.Z. FELIX BERUMEN FLORES

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

hlg.

LAS AGUJAS, MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JAL.

APARTADO POSTAL Núm 129

## DEDICATORIAS

### A MIS PADRES

Porque además de haberme dado el ser, solo hay una palabra que -- puede englobar lo que han hecho -- por mi, todo.

### A MIS HERMANOS

David

Humberto

Rosalba

Silvia

Teóduo

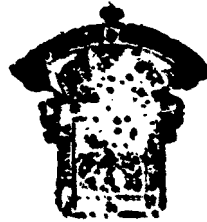
Mercedes

César

Emilio

### A TERESITA

Con todo mi cariño



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

La presente tesis fue realizada con la ayuda de muchas personas y a todos agradezco el desinterés con que me ayudaron pero muy- en especial a mis tios:

Godofredo Gutiérrez y Ramfrez

Benjamin de la Torre Franco

Francisco Barba Arámbula

#### A MIS MAESTROS

Que fueron los responsables directos de mi formación profesional, muy especialmente a:

M.C. Juan Ruiz Montes

M.C. Daniel Santana Covarrubias

M.V. Z. Félix Berumen Flores.

A MI QUERIDA FACULTAD DE AGRICULTURA.

## CONTENIDO

	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	
2.1. Manejo	4
2.1.1. Selección del pollito	4
2.1.2. Prevención sanitaria	4
2.1.3. Alojamiento de las aves	5
2.1.4. Temperatura	6
2.1.5. Ventilación	8
2.1.6. Humedad	8
2.1.7. Iluminación	9
2.2. Equipo	
2.2.1. Cama	9
2.2.2. Comederos	9
2.2.3. Bebederos	10
2.2.4. Criadora	10
2.3. Alimentación de las aves	
2.3.1. Nutrientes	11
2.4. Importancia de los vegetales en la alimentación	16
2.5. Clasificación botánica del tepame	19



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

ACACIA PENNATULA	
2.5.1. Características de la especie	19
2.5.2. Importancia del género	20
2.5.3. Distribución	22
2.5.4. Usos	22
2.5.5. Propiedades forrajeras de la- vaina	23
III. MATERIALES Y METODOS	
3.1. Localización del experimento	25
3.2. Aspectos climáticos	25
3.3. Tratamientos estudiados	25
3.4. Material físico	27
3.5. Material biológico	28
3.6. Metodología en la elaboración de las - raciones	28
3.7. Desarrollo del experimento	28
3.8. Diseño experimental y análisis estadís- tico	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	
4.1. Ganancias de peso	32
4.2. Consumo de alimento	34
4.3. Conversión alimenticia	39
4.4. Costos de producción	44
V. CONCLUSIONES	



PAGINA

VI. RESUMEN

50

VII BIBLIOGRAFIA

52



## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro	Descripción	Pag
1	Productores de pollo de engorda por segmentos en la República Mexicana.	2
2	Temperatura necesaria en la caseta para pollos de engorda de la 1a a la 9a semana	7
3	Consumos diarios y semanales en pollos del nacimiento al mercado.	12
4	Contenido bromatológico de las vainas de tepame en base seca	24
5	Ingredientes utilizados en las diferentes raciones para pollos de engorda en la etapa de finalización	26
6	Análisis bromatológico de la harina de vaina de tepame	27
7	Ganancias de peso (kg) por tratamiento, durante la etapa de experimentación.	33
8	Ganancias de peso acumulado (kg) por tratamiento en la etapa de finalización	33
9	Ganancias de peso (kg) por tratamiento y repetición durante la etapa de experimentación.	34
10	Análisis de varianza para las ganancias de peso totales	34

11	Consumo de alimento semanal por tratamien <u>to</u> s durante el perfodo de experimentación	37
12	Consumo acumulado de alimento por trata--mientos durante el perfodo de experimenta <u>ci</u> ón	38
13	Consumo total de alimento en kg. durante--la etapa de experimentación	38
14	Análisis de varianza para los consumos <u>to</u> tales de alimento.	39
15	Conversión alimenticia semanal por trata--miento durante la etapa de experimenta---ción	43
16	Conversión alimenticia total por trata--mientos y repeticiones en kg.	43
17	Análisis de varianza para la conversión -alimenticia total	44
18	Costos de los ingredientes utilizados y--precio por kg. de alimento	45
19	Costo de producción	48
20	Efecto de 5 niveles de harina de vaina de tepame en pollos de engorda en la etapa -de finalización	48



FIGURA	DESCRIPCION	PAGINA
1	<u>Acacia pennatula</u>	20
2	Ganancia de peso semanal en kg	35
3	Ganancias de peso acumulado en kg	36
4	Consumo de alimento semanal en kg	40
5	Consumos acumulados de alimento en kg	41
6	Conversión alimenticia en kg	46
7	Conversión alimenticia promedio (kg)	47

## I. INTRODUCCION.

El valor de una nación, estriba en su gente y en sus recursos naturales, y México es un país que cuenta con innumerables recursos aún sin explotar, entonces se hace necesario la identificación y valorización de estos recursos para su pleno aprovechamiento.

Existe la necesidad de nuevas fuentes de proteínas y energía para hacer menos dependiente a la industria pecuaria, del mercado de los granos.

Se ha planteado la posibilidad de experimentar con productos naturales regionales, como fuentes de nutrientes para la alimentación de aves de corral en el medio rural.

En nuestro país existe un número considerable de productores de pollo a baja escala, los cuales tienen un número reducido de animales y a los cuales les sería económica y físicamente factible recolectar vainas de leguminosas las cuales por su calidad nutricional son una buena opción para estos productores ver cuadro 1.

Es entonces que el 84.4% de los productores tienen menos de 1,000 pollos y además son los que tienen más problemas económicos, de sanidad, etc., y por lo tanto son los que más ayuda necesitan.

CUADRO 1 Productores de Pollo de engorda por segmentos en la República Mexicana (nov. 1981)

	No. de granjas	% del total	No. de animales
Menos de 1000	14378	84.4	2 950 147
1001 a 5000	1404	8.6	3 690 475
5001 a 10000	495	2.9	3 825 941
10001 a 25000	331	1.9	5 934 048
25001 a 100000	246	1.6	12 937 105
más de 100000	86	.6	34 769 508
	16940	100.0	64 107 494

Paredes (22)

Con la utilización de fuentes energéticas de origen natural por los pequeños productores, se les permitirá sobrevivir y seguir progresando y al mismo tiempo de utilizar recursos que se tengan disponibles en el medio rural, los cuales están al alcance de todos. Los objetivos del presente trabajo -- fueron

a) Determinar si es posible la utilización de harina de vaina de tepame en sustitución de ingredientes apropiados en raciones para pollos de engorda en la etapa de finalización (5 a 8 semanas) adicionándola en niveles de 0, 5, 10, 15, y 20%.

b) Determinar si existe diferencia significativa en la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia entre los tratamientos estudiados con los niveles descritos de harina de vaina de tepame y uno con alimento comercial.

c) Determinar el nivel óptimo económico de harina de vaina de tepame en raciones para pollos de engorda.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Manejo

Es importante conocer a fondo el manejo que debe de recibir el pollo desde que llega a la granja hasta que reúne - las caracterfsticas necesarias para salir al mercado, Bachtold (1)

#### 2.1.1. Selección del pollito.

Los pollitos deben de obtenerse de incubadoras de - prestigio reconocido, para obtenerlos de la mejor calidad, su- peso debe ser aproximado a 38 g. y en buenas condiciones; que- no tenga pico chueco, patas chuecas y que estén bien cicatriza- dos del ombligo, deben de provenir de líneas especializadas y- libres de enfermedades, Escamilla (9).

#### 2.1.2. Prevención sanitaria.

La caseta y el equipo se deben mantener siempre lim pios y desinfectados, para tener animales sanos, se debe lavar el equipo y la caseta cada vez que se utilicen.

#### Desinfección del equipo:

a) Lavar el equipo y sumergirlo en una solución de agua con hidróxido de sodio (sosa cáustica) al 2%.

b) Después de una hora de inmersión se enjuaga el- equipo muy buen con agua abundante y después se seca.

#### Desinfección del local:

a) Pintar las paredes con una mezcla de cal viva, - sal y agua.

b) Rociar las paredes y el techo con una solución - de agua e hidróxido de sodio al 2%.

c) Lavar con cepillo el piso, y después rociar la - solución de hidróxido de sodio.

d) Completar la desinfección fumigando con formali- na al 10% cerrando herméticamente la caseta, Berumen (2).

Programa de vacunación.- Se debe de hacer un calen- dario de vacunación de la parvada para prevenir las enfermeda- des enzooticas de la región.

Por lo general se aplica vacuna contra el Newcastle a los 7 y 28 días de edad.

Se debe de contar con un servicio veterinario para la atención de enfermedades que pudieran presentarse.

#### 2.1.3. Alojamiento de las aves.

Es necesario proveer al pollo del medio ambiente -- más adecuado para su pleno desarrollo.

Los factores ambientales como temperatura, humedad, y ventilación complementan el cuadro para el desarrollo de la parvada y se conjuntan con la alimentación y el manejo para --



evitar enfermedades y prevenir deficiencias las cuales provocan una alta mortalidad, Card (3).

Se debe conocer la hora aproximada de la llegada del pollito a la granja para tener todo preparado con anterioridad a fin de brindarle un confort adecuado, Quintana (25).

Es necesario revisar la red hidráulica y checar que los bebederos estén trabajando adecuadamente para evitar fuentes de humedad dentro de la caseta, se rectifica el buen funcionamiento de las criadoras y se revisa la instalación eléctrica, Bachtold (1).

Unas 3 horas antes de recibir el pollito se subirán las cortinas para evitar corrientes de aire, poniendo a funcionar las criadoras para darle una temperatura adecuada en la caseta, Quintana (25).

La caseta debe de ofrecer durante todo el año un ambiente limpio, seco y cómodo para las aves, y debe disponerse de cortinas para controlar la circulación del aire, Ensminger (8).

#### 2.1.4. Temperatura.

La temperatura que debe tener la caseta durante el desarrollo de la parvada se detalla en el cuadro 2.

Se debe de controlar la temperatura inferior de la criadora, en la primera semana y esto se hace observando a -- los pollitos, ya que si tienen frfo se enciman unos con otros provocando muertes por asfixia, un exceso de calor se observa cuando los pollitos se alejan de la criadora.

CUADRO 2. Temperatura necesaria en la caseta para pollos de - engorda de la 1a, a la 9a semana.

Edad (sem.)	Temp.
1	35°C
2	32°C
3	30°C
4	27°C
5	24°C
6	22°C
7-9	18-20°C

Quintana (25).

Es necesario controlar la temperatura ya que es posible provocar experimentalmente diarreas en pollitos jóvenes sometiéndolos a cambios moderados de temperatura.

Al final del primer mes la fuente de calor (criado

ra) se puede quitar y deberá mantener una temperatura de 18 a 22°C, Giavarini (13).

Las cortinas se empezarán a bajar en ambos lados - de 15 a 20 cm. una vez que la parvada tenga una semana de --- edad, dependiendo de la época del año y el clima y así sucesivamente hasta lograr que la parvada se acostumbra al medio am biente, Quintana (25).

#### 2.1.5. Ventilación.

Es necesario controlar la ventilación ya que una - deficiente ventilación, provoca una disminución en el consumo de alimento, debilitando a la parvada.

Y un exceso de ventilación provoca enfermedades -- del aparato respiratorio.

Los objetivos de la ventilación son eliminar el ex ceso de CO<sub>2</sub> en la caseta, los vapores de amoniaco, exceso de humedad y el exceso de calor, Giavarini (13), Mercia (21).

#### 2.1.6. Humedad

La humedad de las tres primeras semanas debe de -- ser del 60% y después del 45%, Giavarini (13).

#### 2.1.7. Iluminación.

La utilización de la luz artificial en la caseta tiene por objeto darles el tiempo necesario a las aves para que puedan comer la cantidad de alimento necesario para satisfacer sus necesidades.

Una lámpara de 60 watts sirve para iluminar  $18 \text{ m}^2$  de superficie pavimentada en una caseta.

En los primeros tres días la iluminación debe de ser de 24 horas y después se va reduciendo gradualmente hasta 14 horas de luz diaria de la segunda hasta el final de la engorda, - Mercia (21), Giavarini (13).

## 2.2. Equipo.

### 2.2.1. Cama.

Se utiliza fundamentalmente para mantener a las aves libres de humedad y en un ambiente confortable, la cama puede colocarse después de la desinfección de la caseta, es necesario que la cama tenga un espesor de 10 cm. Los materiales que pueden ser utilizados para formar la cama son los siguientes: viruta, aserrín, olote triturado, bagazo de caña, y cualquier tipo de paja libre de polvo.

### 2.2.2. Comedores.

El tipo de comederos utilizados en las explotaciones avícolas tienen 2 funciones: la de proporcionarles a las aves el

alimento necesario procurado un mínimo de desperdicio y la de -- ahorrar mano de obra. Los tipos de comederos más comunmente utilizados son los de tolva redonda, los comederos rectos de lámina y los sistemas de alimentación automática.

En la actualidad las grandes empresas avícolas tienen un tipo de alimentación automática, la cual se hace con el menor-gasto posible de mano de obra.

Los comederos rectos de lámina proporcionan más espacio a las aves, su único inconveniente es que como carecen de depósito hay que estarlos llenando continuamente, Giavarini (13), - Mercia (21).

### 2.2.3. Bebederos.

En todo momento se debe de suministrar agua limpia y fresca. Para los pollitos se instalarán bebederos de 4 litros de capacidad, que se sustituirán por bebederos automáticos colgantes en cuanto hayan aprendido a beber en éstos. Todos los bebederos - deben de ser lavados diariamente.

### 2.2.4. Criadora.

Su finalidad es de proporcionar a los pollitos el calor necesario para su desarrollo en la primera etapa de su vida.

Existen criadoras de diferentes tamaños y el más utilizado es la criadora para 1000 pollos, existen también con dife-

rentes combustibles el cual se seleccionará tomando en cuenta -- los costos de operación y las hay de gas, petróleo y electrici-- dad.

### 2.3. Alimentación de las aves.

Debido al creciente desarrollo de la industria avfco la en México y en vista del papel tan importante que juega la nu trición para tener éxito en la avicultura, es importante conocer las necesidades nutritivas de las aves, las propiedades de los - ingredientes que se están utilizando y la manera de mezclarlos - correctamente para obtener dietas balanceadas, Cuca (5).

El costo de alimentación es el que tiene mayor in--- fluencia en el costo total de la producción ya que representa -- del 50 al 70% de los costos totales, Bachtold (1), Cuca (5), --- Quintana (25).

El alimento deberá ser proporcionado dos veces al -- dfa, calculando la cantidad a proporcionar aproximadamente en ba se a los consumos indicados en el cuadro 3.

El suministro de alimento de la primera a la cuarta- semana será de iniciación conteniendo de 20 a 22% de protefna, - proporcionándose en la primera semana en algún cartón en el piso, sustituyéndose esta forma de alimentación al finalizar la prime- ra semana de vida a los comederos convencionales, Bachtold (1),-

Quintana (25).

Cuadro 3. Consumos diarios y semanales en pollos (kg) del nacimiento al mercado

Semana	Consumo/ave/día	Consumo/ave/sem
1	0.015	0.105
2	0.030	0.210
3	0.047	0.329
4	0.064	0.448
5	0.082	0.574
6	0.095	0.665
7	0.106	0.742
8	0.116	0.812
9	0.125	0.875

Merch (20).

Al inicio de la quinta semana se efectuará el cambio de alimento de iniciación a finalizador, éste último con -- 18% de protefna. y así se continúa hasta concluir el ciclo productivo, Bachtold (1).

### 2.3.1. Nutrientes.

Anteriormente la avicultura era una empresa doméstica y la alimentación era a base de sobras de comida y grano com plementándose con abundantes alimentos verdes e insectos, en la

actualidad los volúmenes de aves que se manejan son enormes, en donde la producción en confinamiento es común, y para obtener el máximo rendimiento se administran raciones bien balanceadas que contienen, en proporciones necesarias todos los principios nutritivos que son requeridos por las aves para su desarrollo.

Las aves son los animales que requieren una alimentación más especializada debido a lo acelerado de su metabolismo. Y los principios nutritivos básicos que se necesitan son: - Agua, carbohidratos, grasas o aceites, proteínas, minerales, vitaminas, y aditivos.

El agua es el principio nutritivo más importante ya que en ciertas partes del pollo están formadas por 60 a 80% de agua y dos terceras partes del huevo están formadas por agua.

Debido a que las aves beben pequeñas cantidades de agua a la vez es necesario que siempre tengan agua limpia y --- fresca disponible, FAO (11).

Los carbohidratos están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno, se dividen en una fracción soluble denominada - extracto etéreo y en una insoluble denominada fibra.

Son utilizados por el animal como fuente inmediata de energía, cuando hay un exceso de carbohidratos son almacena-



dos en el tejido adiposo del animal como grasas, Ensminger (8).

Las grasas son compuestos de origen animal y vegetal que proporcionan como los carbohidratos, energía pero en mayor-- cantidad, se puede decir que son fuentes concentradas de energía, Giavarini (13).

Las grasas proporcionan 2.25 veces más energía que los carbohidratos cuando son digeridos.

Las proteínas son compuestos formados por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y generalmente fósforo. Se forman por unidades estructurales llamadas aminoácidos, los cuales se encuentran unidos por enlaces peptídicos, Frandson (12).

Los aminoácidos son generalmente 23 y se clasifican en: esenciales y no esenciales.

Los esenciales son los que el organismo no pueden sintetizar y en los pollos son 12 los aminoácidos esenciales y por lo tanto deben de estar incluidos en la dieta.

Las raciones iniciales típicas para pollos en engorda contienen de 20 a 22% de proteínas en la etapa de iniciación y de 18 a 20% de proteína en la etapa de finalización.

Minerales: Son múltiples las funciones que desempe--

ñan en un organismo animal. Las aves necesitan recibirlos constantemente para la formación de huesos y tejidos, para el funcionamiento de sus sistemas enzimáticos como activadores.

Para los pollos son necesarios por lo menos 13 elementos minerales, aunque en las raciones solo hay que agregar 6 ya que los demás están contenidos en cantidades suficientes en los ingredientes usados en la alimentación de los pollos, los únicos elementos que hay que agregar son: calcio, fósforo, sodio y en algunas veces manganeso, iodo y zinc.

Vitaminas: son necesarias cuando la explotación se hace en confinamiento, donde el pollo no tiene acceso a alimentos verdes, la carencia de vitaminas es perjudicial pues afecta el desarrollo corporal, la fertilidad y la salud.

Las principales vitaminas necesarias para los pollos son: la vitamina A, vitamina D, vitamina E, vitamina K, la tiamina, la riboflavina, el ácido nicotínico, ácido fólico y vitamina-B12.

Aditivos: son compuestos que se agregan al alimento, pero que no tienen una función nutritiva directa, son agregados con fines determinados para darle eficiencia a la explotación y los aditivos más comunmente usados son: antibióticos, coccidectatos, pigmentos y antioxidantes, Ensminger (8).

#### 2.4.- Importancia de los vegetales en la alimentación.

Las plantas han sido consideradas desde hace tiempo como la base de la alimentación animal, investigaciones previas han demostrado que las plantas contienen cantidades apreciables de muchos de los principios nutritivos necesarios para la nutrición animal. Los análisis demuestran que las plantas contienen cantidades significativas de vitaminas, minerales y en algunas plantas principalmente en la familia de las leguminosas el contenido de proteína puede llegar a un 30%. Se ha demostrado que la vegetación foliácea verde y los jugos frescos de las plantas forrajeras contienen factores que favorecen el crecimiento, Kohler (15).

Es probable que la mayor parte de los productos vegetales puedan utilizarse en la alimentación animal.

Cowan (4) en una revisión de literatura hecha en Escocia, asegura que los gansos engordan de una manera adecuada -- cuando son alimentados a base de pasto verde y un suplemento de granos.

Manjárez et al (19) mencionan que el valor alimenticio de una combinación de 60% de harina de yuca (Manihot esculenta) y 40% de pulidura de arroz (Oryza sativa) denominado yuca--rroz, como sustituto de maíz en dietas de pollos, se encontró --

que al cabo de 8 semanas de sustituir parcialmente (50%) y una forma total el maíz por yuca-roz no hubo efectos significati--vos ( $p < 0.05$ ) en ganancias de peso.

Limón (16) estudió el efecto de la harina de gober--nadora (Larrea tridentada) en dietas para pollos de engorda --utilizó 1 y 2% en dietas con 7.1% de sebo no encontrando dife--rencia significativa para peso de los pollos, consumo de ali--mento y conversión alimenticia y no pudo valorarla como anti*x*i--dante.

Lozano (17) concluye que la semilla de Ramón (Bro--sium alicastrum) se puede utilizar en las raciones alimenticias de las aves a niveles probablemente menores de 30%, sustituyen--do parcialmente al sorgo sin detrimento en el desarrollo de --las aves.

Rizo (26) utilizando niveles de 0,5,10 y 20% de --pulpa de café en la alimentación de pollos de engorda en la --etapa de finalización (5-9 semanas) no encontró diferencias --significativas en la ganancia de peso y conversión alimenticia al compararlos con un alimento comercial.

Macias (18) concluye que se puede utilizar un 5% -de guaje (Leucaena esculenta) en la alimentación de pollos de--engorda sin detrimento en las ganancias de peso, consumo de ali--mento y conversión alimenticia y que además sirve de pigmentan

te natural.

Esquezábal (10) utilizando niveles de 0,5,10 y 15% - de Guazuma ulmifolia en dietas para pollos de engorda, no encontró diferencias significativas para ganancias de peso consumo de alimento y conversión alimenticia al compararlos con un alimento comercial.

Dfáz (7) utilizando niveles de 0,5,10,15 y 20% de harina de vaina de mezquite (Prosopis juliflora) en la alimentación de pollos de engorda, no encontró diferencias significativas para ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia al compararlo con un alimento comercial.

Gil (14) utilizó la pasta de jojoba (horneada) tratada durante 5 y 10 minutos, la duración del experimento fue de 4-semanas ya que se vio que mediante este proceso de detoxificación no es eficiente ya que aunque no hubo muertes los pollos -- perdieron peso en la cuarta semana y solo el tratamiento con 10-minutos de horneado aumentó 9.17g. durante la cuarta semana, esto se debió a un efecto acumulativo de efectos tóxicos.

2.5. Clasificación botánica de el tepame (Acacia pennatula).

CLASE

ANGIOSPERMA

Subclase	Dicotiledónea
Orden	Rosales
Familia	Leguminoseae
Género	Acacia
Especie	Pennatula
	Sánchez (27).

### 2.5.1. Características de la especie.

El nombre científico de la Acacia proviene del griego AKAKIE-espina.

El tepame Acacia pennatula, es una planta que se presenta como árbol generalmente de 5-8m. de altura, aunque hay individuos excepcionalmente desarrollados que pueden llegar a medir de 12 a 14 m. de altura, el tronco es corto y las ramas extendidas, Cházaro (6).

Los tepames son de crecimiento rápido y empiezan a producir flores y frutos desde el cuarto año de vida, las inflorescencias capitadas empiezan a aparecer por cientos al inicio de la época seca. Durante los meses de abril y mayo, alcanzan su máxima floración y durante este tiempo son visitadas y polinizadas por una diversidad de insectos. En realidad cada inflorescencia es una agrupación de 40 a 50 pequeñísimas flores, las cuales tienen un cáliz campaniforme y pentalobulado, una corola igual de la que salen gran cantidad de estambres exertos con anteras de color amarillo, en medio de los estambres sobresale el estilo

filiforme, Cházaro (6).

Los árboles ya desarrollados poseen de 3 a 9 mil flores las cuales se fecundan y dan fruto. Estos empiezan a aparecer a mediados de junio y tienen un periodo muy largo de crecimiento, pues alcanzan su madurez y caen hasta la época de sequía del siguiente año, Cházaro (6).

Cada vaina posee de 6 a 14 semillas lo que da un promedio aproximado de 100,000 semillas por individuo, las semillas son pequeñas, de forma ovoide, de 6 mm. de largo por 4 mm. de ancho con una cicatriz en forma de U llamada pleurograma, ver figura 1, Cházaro (6).

#### 2.5.2. Importancia del género.

No obstante la gran importancia ecológica y socioeconómica que tienen las Acacias en México, no existía un estudio ecológico profundo hasta el trabajo hecho por Cházaro en 1977 en el estado de Veracruz. Anteriormente habían sido tratadas desde el punto de vista taxonómico y su distribución en el norte del país (Gómez et al., 1970); sus posibilidades como productores de aceites esenciales para la perfumería (Farias, 1965, Salcedo --- 1974); su control químico (Garduño, 1971), o mencionado en trabajos florísticos regionales (González, 1972; Miranda, 1952), Cházaro (6).

Este género tiene gran importancia ecológica ya que-

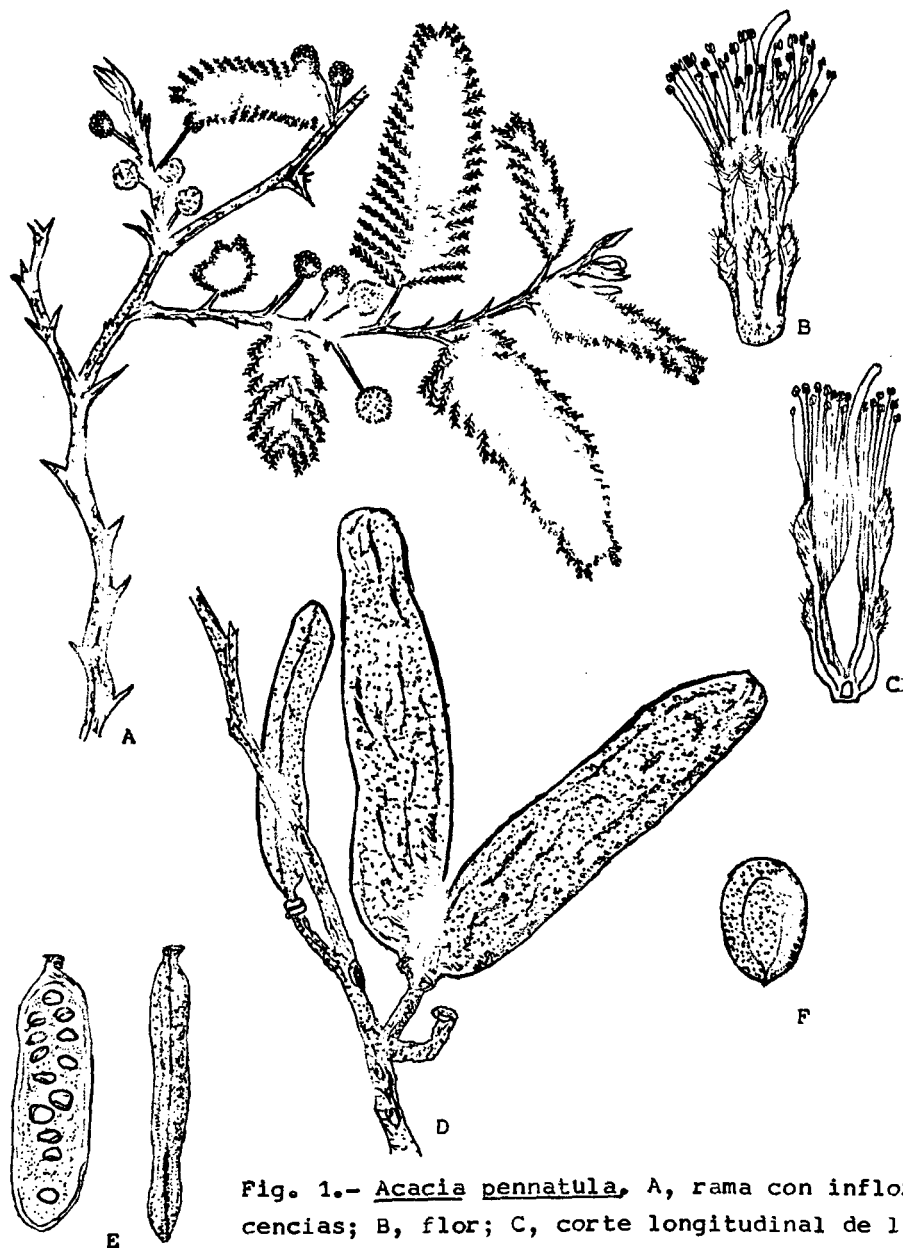


Fig. 1.- *Acacia pennatula*, A, rama con inflorescencias; B, flor; C, corte longitudinal de la flor; D, vainas; E, vaina; F, semilla.



es una planta invasora en regiones perturbadas por el hombre, en la época de sequía las vainas empiezan a caer al suelo y son ingeridas por rumiantes por lo general, en el rumen se digiere la parte carnosa de la vaina, pero las semillas por poseer una gruesa, dura y lignificada testa, salen en las heces fecales 3 ó 4 días después de ser ingeridas, la materia fecal se deshidrata quedando la semilla latente hasta la época de lluvias que es cuando las plantas enraizan en el suelo.

La preocupación estriba en que si las acacias por ser altamente invasoras se les debe erradicar o se les debe utilizar, la segunda alternativa, exige responder sobre la mejor forma de uso y manejo, sentando las bases para una explotación óptima de este abundante recurso.

#### 2.5.3. Distribución.

Se encuentra en toda la zona cálida del país en regiones que tienen de 800 a 900 mm. de precipitación pluvial anual y hasta 2000 m de altitud, formando parte de la vegetación secundaria de la selva bajo caducifolia inerme o espinosa y matorrales espinosos; puede presentarse en una gran variedad de suelos desde muy arcillosos hasta muy arenosos, Penningon y Sarukhán (23).

#### 2.5.4. Usos.

Ramas: Leña de excelente calidad para combustión. Carbón de buena calidad, postes para cercar potreros y como hor

cones para estructuras de casas rústicas.

Arboles: pueden servir de sombra para el cafeto y - para el ganado.

Flores: Apreciadas por sus propiedades melíferas, - posibilidad en la extracción de aceites esenciales para perfu-- mería.

Follaje: sirve de abono al suelo, lo ramonea el ga- nado bovino y caprino.

Frutos: las vainas constituyen un excelente forraje.

Rafces: por ser extendidas y superficiales evitan - la erosión.

#### 2.5.5. Propiedades forrajeras de la vaina.

En los lugares donde abunda este recurso, es consu- mido por el ganado bovino, caprino y caballar y según la gente- del campo los animales que consumen este recurso presentan un - aspecto más vigoroso que los que consumen rastrojo.

La calidad de las vainas para la alimentación ani-- mal queda manifiesta en el cuadro 4 ya que tiene un contenido - considerable de proteína cruda.

CUADRO 4. Contenido bromatológico de las vainas de tepame en base seca.

Proteína cruda	15.26
Grasa cruda	3.58
Minerales	3.74
Fibra cruda	28.22
ELN	49.20

### III. MATERIALES Y METODOS.

#### 3.1. Localización del experimento.

El experimento se realizó en las instalaciones ubicadas en el rancho "Los Coyotes", Municipio de Zapotlanejo situado a los 20°35' latitud norte y 102°56' longitud oeste, la altura sobre el nivel del mar es de 1,850m.

#### 3.2. Aspectos climáticos.

En la zona se tiene un clima Cwa, según Koppen en donde:

Cw: clima templado, la temperatura del mes más frío tiene un promedio de 18°C.

a: La temperatura media del mes más cálido es menor a 22°C.

Temperatura máxima: 32°C, en mayo

Temperatura media: 20°C.

Temperatura mínima: 6°C, en enero

Número de días con heladas: 10 siendo la helada temprana la primera quincena de octubre.

Número promedio de días con granizadas: 4.

Precipitación promedio anual de 1941 a 1963: 857mm.; en este período el año más lluvioso fue 1958 con 1200 mm y el período más seco fue 1957 con 550 mm. plan Lerma (24).

### 3.3. Tratamientos estudiados.

Los tratamientos estudiados consisten en 5 raciones - para pollos de engorda en la etapa de finalización (de la 5a. a la 8a. semana) que contienen 0, 5, 10, 15 y 20% de harina de vaina de tepame, más un alimento comercial.

El porcentaje de proteína de los tratamientos fue --- igual debido a ajustes hechos en la pasta de soya y sorgo.

CUADRO 5. Ingredientes utilizados en las diferentes raciones para pollos de engorda en la etapa de finalización.

Ingredientes	0	5	10	15	20
Sorgo	73.3	69.0	65.0	61.0	57.0
Pasta de soya	20.2	19.5	18.5	17.5	16.5
Harina de vaina de t.	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0
Harina de hueso	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Harina de pescado	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Sal	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Premezcla de vit. y min.	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Lisina	0.21	0.24	0.28	0.32	0.35
Metionina	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20

Al hacer el balanceo correspondiente de las diferentes raciones experimentales se trató de que quedaran a un nivel-isoprotefco e isoenergético a 18% de protefna y 3000 Kcal.

CUADRO 6. Análisis bromatológico de la harina de vaina de tepame

Protefna	Fibra	Grasa	Ceniza	ELN
15.26	28.22	3.58	3.74	49.2

#### 3.4. Material ffsico.

El trabajo se llevó a cabo en un tejabán con teja de barro de 3.0 m. de ancho por 8.0 m. de largo y piso empedrado -- donde se distribuyeron 18 jaulas colocadas en baterfa, cada jaula tenfa una dimensión de 0.9 m<sup>2</sup>, colocadas a 0.6m. del piso. -- Las jaulas fueron desinfectadas con una solución de hidróxido de sodio al 2%.

Cada jaula disponfa de un comedero tipo tolva así co mo también de un bebedero del mismo tipo.

Durante la primera semana del experimento que consistió a partir de la 5a. semana de edad se utilizaron unas corti-- nas de plástico para evitar las corrientes de aire que molesta-- ran a los pollitos.

Además se dispuso del siguiente material: una báscu-

la para pesar los pollos y el alimento, un molino de martillos - para moler las vainas de tepame, laboratorio de bromatología de la SARH donde se llevó a cabo la determinación proximal de los - ingredientes y las raciones, además de los antibióticos necesarios para la prevención y curación de las enfermedades.

### 3.5. Material biológico.

Se utilizaron 144 pollos de la línea Hubbard adquiridos en una incubadora comercial.

### 3.6. Metodología en la elaboración de las raciones.

Las raciones utilizadas se trató que fueran isopro--teicas e isoenergéticas, intercambiando sorgo y pastade soya por harina de vaina de tepame.

Las vainas fueron recolectadas cerca de la población de Tecamatlán, mpio. de Zapotlanejo Jal., durante el mes de febrero de 1983; fue secada al sol y molida en molino de maritillos.

Los demás ingredientes fueron adquiridos en una planta forrajera en Atemajac del Valle Jal., la mezcla de los ingredientes se realizó en forma manual.

### 3.7. Desarrollo del experimento.

Un total de cinco dietas más un alimento comercial - constituyeron los tratamientos, los cuales se estudiaron bajo un

diseño experimental completamente al azar. Cada tratamiento --- consta de tres repeticiones con ocho aves cada repetición.

La distribución de las aves se hizo en forma aleatoria de la misma forma que la designación de tratamiento y repetición.

Una vez distribuidas las aves y sin dar periodo de adaptación se procedió a iniciar con la alimentación de las --- aves, con las raciones en estudio antes mencionadas.

El experimento tuvo una duración de 4 semanas (etapa de finalización) realizándose del 22 de agosto al 19 de septiembre de 1983, durante el cual se hicieron las siguientes mediciones:

1.- Peso de los animales.- Estos se pesaron al inicio del experimento y después a intervalos regulares cada semana (7 días), a las 9.00 am. sin previo ayuno. Las ganancias de peso semanales se obtuvieron por diferencia entre dos pesadas consecutivas.

2. Consumo de alimento.- El agua y el alimento fueron ofrecidos ad libitum por repetición. El alimento se pesaba y se ofrecía todos los días en la mañana y al día siguiente se pesaba el rechazo, de esta forma se obtenía el consumo diario por repetición que al sumar 7 días consecutivos se tenía el con



sumo semanal.

Consumo de alimento = ofrecido - rechazado.

3. Conversión alimenticia. - Con los datos obtenidos de consumo de alimento y aumentos de peso semanales, se calculó la conversión alimenticia mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Aumento de peso}}$$

3.8. Diseño experimental y análisis estadístico.

Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente mediante análisis de varianza.

El análisis de varianza se realizó siguiendo el método para un diseño completamente al azar, en donde el modelo matemático es el siguiente:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}.$$

Siendo:

$Y_{ij}$  = Cualquier observación

$u$  = Media general.

$T_i$  = Tratamiento  $i$  enésimo.

$E_{ij}$  = Error experimental.

3.8. Variables a medir.

- a) Ganancias de peso
- b) Consumo de alimento
- c) Conversión alimenticia.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

##### 4.1. Ganancias de peso.

Los resultados nos indican que no hubo diferencias - significativas en las ganancias de peso de pollos alimentados -- con 0,5,10, y 20% de harina de vaina de tepame al compararlos con el alimento comercial (Cuadro 7, figura 2, Cuadro 8, Figura 3 y Cuadro 9 y 10).

Se observó una tendencia a disminuir las ganancias - de peso conforme se incrementaba el % de harina de vaina de tepa me (ver cuadro 8) debiéndose principalmente al alto contenido de fibra que posee la harina de vaina de tepama (ver cuadro 6), que diluyó el contenido de energía metabolizable o tal vez a un leve efecto tóxico.

Resultados similares fueron encontrados por Manjarrez et al (19), Limón (16), Rizo (26), Macfas (18), Esquezábal (10), Díaz (7); cuando utilizaron las siguientes fuentes energéticas: yucarroz, harina de gobernadora, pulpa de café, Leucaena escu-- lenta, Guazuma ulmifolia, harina de vaina de mezquite, como consecuencia del contenido de fibra de las fuentes antes menciona-- das.

CUADRO 7. Ganancias de peso (Kg) por tratamiento, durante la etapa de experimentación (de la 5a. a la 8a. semana)

Tratamiento	5	6	7	8	Gan. Total
0	0.236	0.390	0.389	0.207	1.222
5	0.245	0.392	0.417	0.249	1.303
10	0.187	0.385	0.409	0.248	1.229
15	0.136	0.367	0.428	0.267	1.198
20	0.180	0.285	0.376	0.187	1.028
Alimento Comercial	0.230	0.465	0.442	0.340	1.477

CUADRO 8. Ganancias de peso acumulado (Kg) por tratamiento en la etapa de finalización (de la 5a. a la 8a. semana)

Tratamiento	4	5	6	7	8
0	0.560	0.796	1.187	1.576	1.783
5	0.539	0.784	1.176	1.593	1.842
10	0.555	0.742	1.127	1.536	1.784
15	0.583	0.674	1.041	1.469	1.736
20	0.527	0.707	0.992	1.368	1.555
Alimento Comercial	0.568	0.798	1.236	1.705	2.045

CUADRO No. 9. Ganancia de peso (kg) por tratamiento y repetición durante la etapa de experimentación (de la 5a. a la 8a. semana).

Trat.	0	5	10	15	20	Alimento Comercial
1	9.670	10.080	8.455	9.290	7.555	12.755
2	7.610	8.125	10.500	10.595	8.060	11.425
3	10.410	10.560	10.580	8.935	9.090	7.220
4	9.230	9.588	9.845	9.606	8.235	10.466

CUADRO No. 10 Análisis de varianza para las ganancias de peso totales (Kg)

F.V.	GL	S.C.	C.M.	FC.	F.T.
Rep.	2	198212.5	99106.25	.033	
Trat	5	8242325.0	1648565.0	.555	3.22
Error	10	2968873.8	2968873.8		

p.005

#### 4.2. Consumo de alimento

No se encontraron diferencias significativas en el

Figura 2.- Ganancia de peso semanal en Kg.

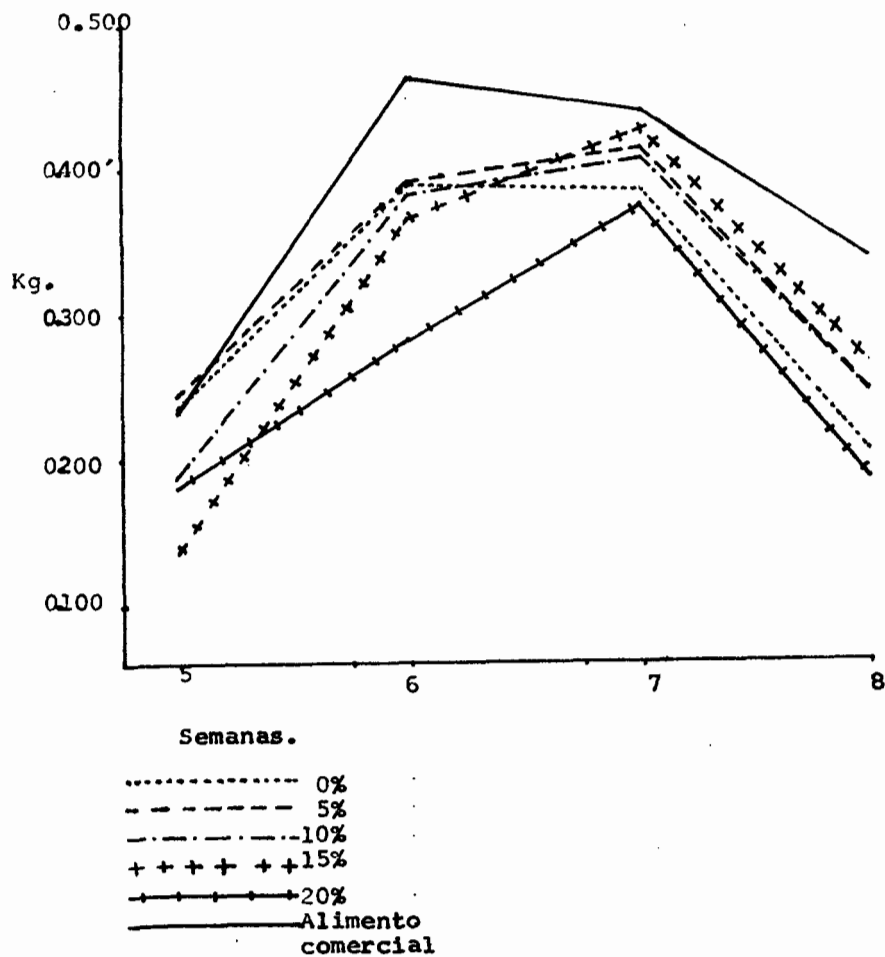
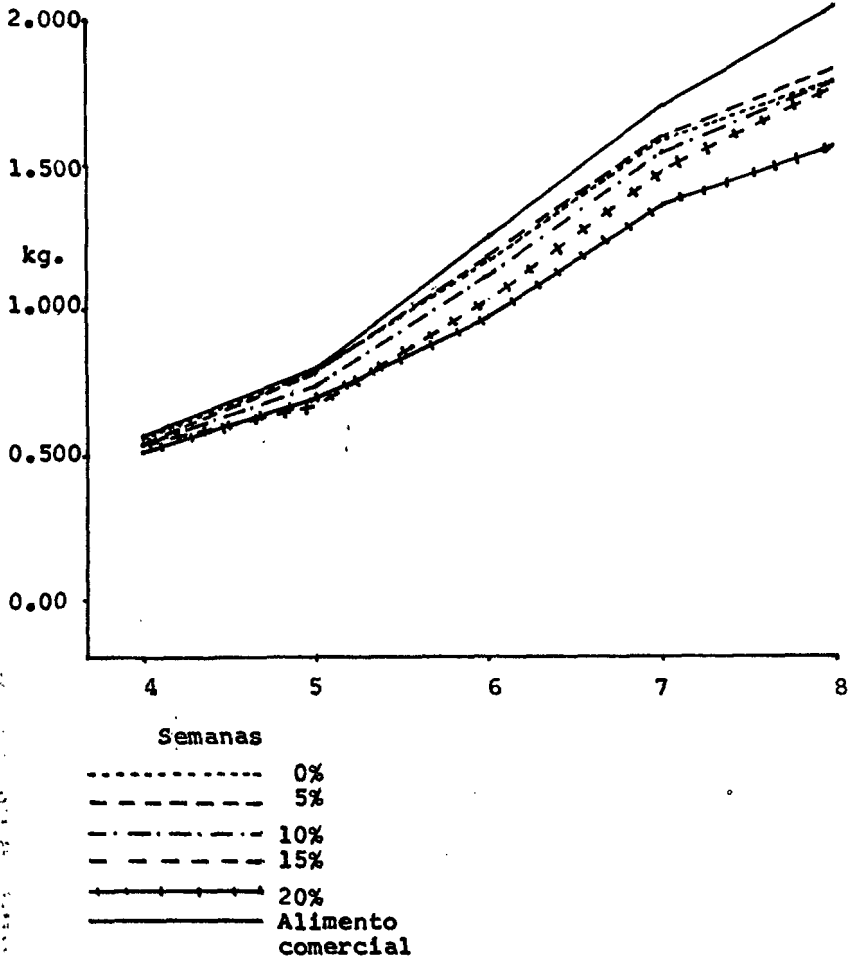


Figura.- 3 Ganancias de peso acumulado en Kg.



consumo de alimento (ver cuadro 14), con lo que se demuestra que la harina de vaina de tepame se puede utilizar en la alimentación de pollos ya que no afectó el consumo de alimento en ninguno de los tratamientos en estudio.

Resultados similares fueron encontrados por Limón(16) Macías (18), Esquezábal (10), Díaz (7), al utilizar las siguientes materias primas como ingredientes en raciones experimentales; harina de gobernadora, Leucaena esculenta, Guazuma ulmifolia, harina de vaina de mezquite.

CUADRO 11. Consumo de alimento semanal por tratamientos durante el periodo de experimentación (de la 5a. a 8a. semana) en Kg.

Tratamiento	5	6	7	8	Total
0	14.2	22.3	26.5	22.8	85.8
5	14.7	21.4	27.4	26.1	89.6
10	14.0	21.7	28.2	27.7	91.6
15	14.8	22.6	30.8	31.1	99.3
20	14.9	25.4	30.1	30.3	100.7
Alimento Comercial	14.6	21.6	24.3	25.0	85.5



CUADRO 12. Consumo acumulado de alimentos por tratamientos durante el periodo de experimentación (de la 5a. a la 8a.- semana) en kg.

Tratamiento	5	6	7	8
0	14.2	36.5	63.0	85.8
5	14.7	36.1	63.5	89.6
10	14.0	35.7	63.9	91.6
15	14.8	37.4	68.2	99.3
20	14.9	40.3	70.4	100.7
Alimento Comercial	14.6	36.2	60.5	85.5

CUADRO No. 13. Consumo Total de alimento en kg, durante la etapa de experimentación (de la 5a. a la 8a. semana)

Rep.	0	5	10	15	20	Alimento Comercial
1	27.6	31.3	28.7	32.4	33.9	31.3
2	26.7	26.8	31.3	33.4	34.2	30.7
3	31.5	31.5	31.6	33.5	32.6	23.5
$\bar{x}$	28.6	30.5	30.5	33.1	35.6	28.5

CUADRO 14. Análisis de varianza para los consumos totales de alimento.

F.V.	GL	S.C.	C.M.	FC.	FT.
Rep.	2	0.360	0.18	.025	
Trat.	5	72,3492	14,46984	2.009	3.22
Error	10	71,9968	7.19968		
Total	17	144,706			

p 0.05

#### 4.3. Conversión alimenticia.

Se encontró diferencia significativa en la conversión alimenticia total (p 0.5), ver cuadro 17.

Aplicando la prueba de rango múltiple de Dunca, se encontró que los tratamientos que fueron alimentados con harina de vaina de tepame en niveles de 0,5,10,15% son iguales y que difieren del tratamiento con 20% de harina de vaina de tepame.- Al aplicar esta misma prueba comparando los tratamientos alimentados con harina de vaina de tepame y el tratamiento alimentado con alimento comercial se encontró que el alimento comercial y los tratamientos que contenían 0,5 y 10% de harina de vaina de tepame son iguales y que difieren de los tratamientos con 15 y 20% de harina de vaina de tepame (p 0.05) ver cuadro 20.

Figura 4.- Consumo de alimento semanal en kg.

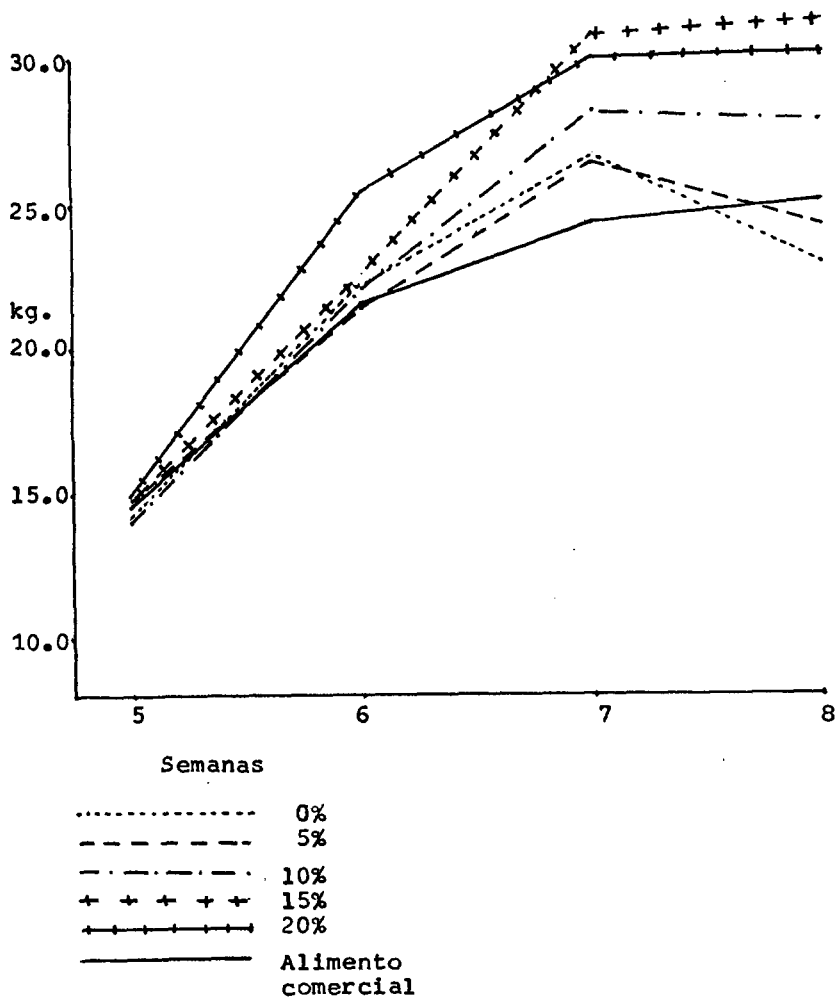
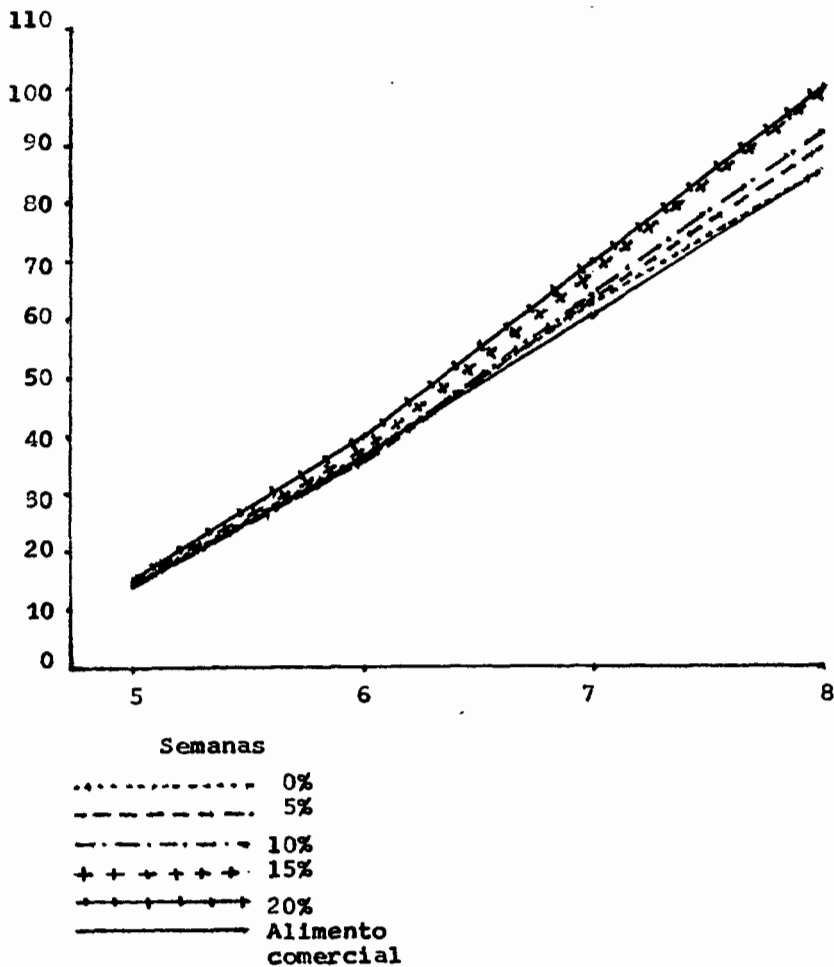


Figura 5.- Consumos acumulados de alimento en kg.



Esto se debe a que al ir incrementando el porcentaje de tepame, por efecto de la cantidad de fibra que tiene el tepame (ver cuadro 4) se tendió a la dilución de la energía metabolizable, esto trae consigo que el pollo incremente su consumo tratando de llenar sus necesidades de energía (ver cuadro 24), pero como además, debido a este efecto, los tratamientos que contenían 15 y 20% de harina de vaina de tepame, tuvieron las ganancias de peso más bajas (ver cuadro 20), es por esto que al relacionarse estas dos variables, las conversiones alimenticias de los tratamientos que contenían 15 y 20% de harina de vaina de tepame además de ser los más elevados son diferentes de los demás-tratamientos (p 0.05)

~~En~~ En conclusión la conversión alimenticia se vio afectada cuando los niveles de inclusión de la harina de vaina de tepame fueron elevados (15 y 20%), por lo tanto la utilización de la harina de vaina de tepame en la alimentación de pollos de engorda en la etapa de finalización deberá ser menor a un 15%.

CUADRO 15. Conversión alimenticia semanal por tratamiento durante la etapa de experimentación (de la 5a. a la 8a. semana) en kg.

Tratamiento	5	6	7	8	$\bar{x}$
0	2.51	2.49	2.96	4.79	3.03a
5	2.72	2.48	2.99	4.76	3.12a
10	3.12	2.35	2.87	4.65	3.10a
15	4.53	2.57	3.00	4.85	3.45b
20	3.44	3.71	3.34	6.75	4.08b
Alimento Comercial	2.64	1.97	2.49	3.34	2.54a

Letras diferentes indican diferencia significativa.

(p 0.05)

CUADRO 16. Conversión alimenticia total por tratamientos y repeticiones en kg.

Rep.	0	5	10	15	20	lim. com.
1	2.85	3.10	3.39	3.48	4.49	2.40
2	3.51	3.30	2.98	3.15	4.25	2.60
3	3.02	2.98	2.99	3.75	3.59	3.20
$\bar{x}$	3.10	3.12	3.12	3.46	4.11	2.70

CUADRO 17. Análisis de varianza para la conversión alimenticia total

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Rep.	2	.0059	0.00295	.021	
Trat.	5	3.27	.654	4.8	3.22
Error	10	1.39059	.136059		
Total	17	4.63649			

+ Diferencia significativa (p 0.05)

#### 4.4. Costos de producción

En el cuadro 18 se muestran los costos de los ingredientes utilizados en las raciones experimentales, el precio era el vigente para los meses de agosto y septiembre de 1983.

Los costos por kg. de alimento de los tratamientos- que contenían harina de vaina de tepame, no difieren mucho entre sí (verr cuadro 18), por la razón que al ir incrementándose el % de tepame, se aumenta la cantidad de aminoácidos, que son --- agregados a las raciones, lo que por su elevado precio va nive- lado el costo por kg.

El cuadro 23 nos muestra que en base a el costo por kg (ver cuadro 18) y en base a la conversión alimenticia (figu- ra 7) el menor costo por kg. de carne producido está dado por el tratamiento que contiene el 5% de harina de vaina de tepame.

CUADRO 18. Costos de los ingredientes utilizados y precio por kg.  
de alimento

Ingredientes	0	5	10	15	20
Sorgo	1026.2	966.0	910.0	854.0	798.0
P. soya	646.4	624.0	592.0	560.0	528.0
H. de Tepame	-----	17.5	35.0	52.5	70.0
H. de hueso	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0
H. de pes.	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0
Sal	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Prem. vit.	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0
Lisina	87.1	99.6	116.2	132.8	145.2
Metionina	144.0	153.0	162.0	171.0	180.0
Costo por kg.	21.95	21.52	21.02	20.62	20.13

Precios vigentes en ago-sep 1983.



Figura 6.- Conversión alimenticia (kg).

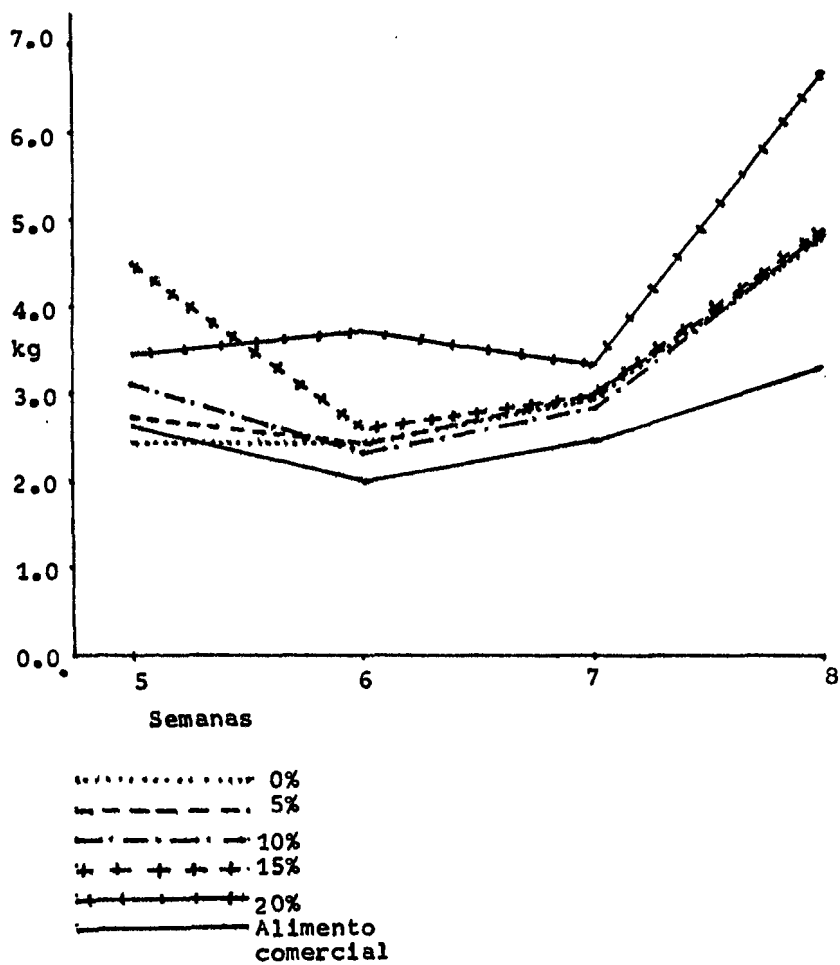
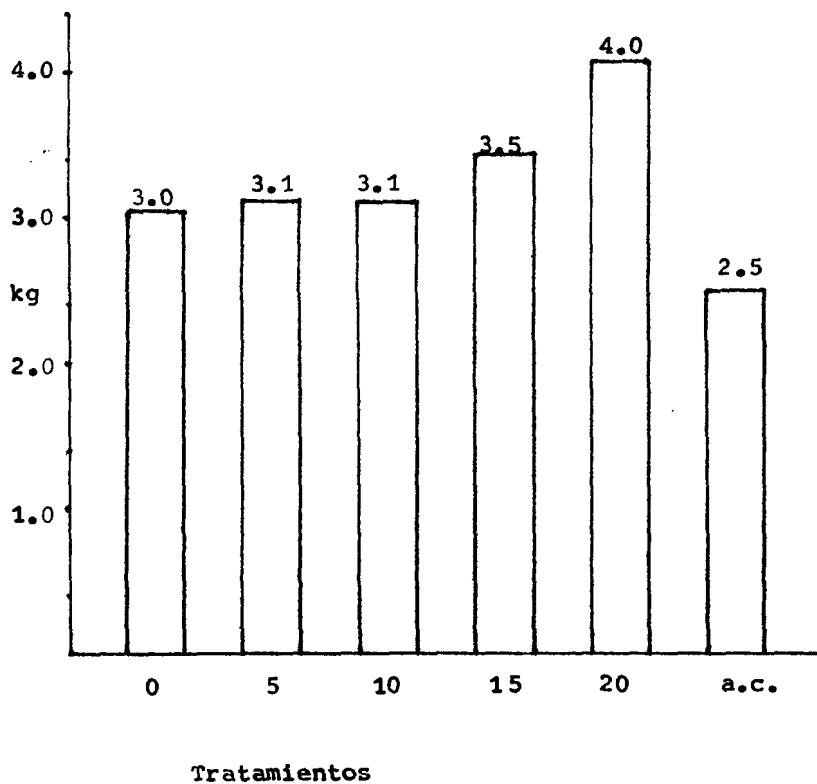


Figura 7.- Conversión alimenticia promedio (kg).



CUADRO 19. Costos de producción (en pesos)

Tratamiento	kg. producidos	Consumo de alimento	Precio/kg de carne
0	26.9	85.8	70.00
5	30.02	89.64	64.25
10	29.54	91.6	65.18
15	28.81	99.3	71.1
20	24.7	100.7	82.06
Alimento Comercial	34.28	85.8	77.32

CUADRO 20 Efecto de 5 niveles de harina de vaina de tepame en po  
llos de engorda en la etapa de finalización

Tratamiento	0	5	10	15	20	C.V.
Peso inicial	0.560	0.539	0.555	0.583	0.527	79.05
Peso final	1.785	1.845	1.786	1.739	1.556	3.86
Incremento	1.222	1.303	1.229	1.198	1.028	8.51
Consumo alim.	3.575	3.733	3.816	4.13	4.19	6.76
Conversión	3.03a	3.12a	3.10a	3.45b	4.08b	12.99

Letras diferentes indican diferencia significativa a  $p < 0.05$

## V. CONCLUSIONES.

Al observarse el efecto de la adición de los niveles 0,5,10,15 y 20% de harina de vaina de tepame en raciones para pollos de engorda en la etapa de finalización se concluye lo siguiente:

a) Es posible la adición de harina de vaina de tepame en sustitución de sorgo y pasta de soya, en raciones para pollos de engorda en la etapa de finalización (5-8 semanas) adiciónándola en los niveles de 0, 5, 10, 15 y 20%).

b) No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la ganancia de peso y consumo de alimento, en conversión alimenticia si hubo diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los pollos alimentados con los niveles descritos de harina de vaina de tepame.

c) Se concluye que el nivel óptimo económico de la harina de vaina de tepame como ingrediente en la alimentación de pollos de engorda es el de 5% ya que con este nivel la reducción de los costos de alimentación fue mayor siendo de un 16.9%.

## VI. RESUMEN

Se observó el efecto de la adición de los niveles 0, 5, 10, 15 y 20% de harina de vaina de tepame (Acacia pennatula), en raciones para pollos de engorda en la etapa de finalización (5-8) semanas) para ver si es posible su utilización en la alimentación de los mismos.

Se utilizaron 144 pollos de la línea Hubbard que fueron distribuidos aleatoriamente en 6 tratamientos con 3 repeticiones y 8 aves por repetición, quedando así 5 tratamientos que consumieron las raciones experimentales y otro que consumió el alimento comercial con fines de comparación.

Para evaluación de los datos recabados se utilizó un diseño experimental completamente aleatorio cuyas variables a medir fueron: ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia

Los resultados indican que no hubo diferencias significativas en la ganancia de peso y consumo de alimento y si se encontraron diferencias significativas en la conversión alimenticia ( $p < 0.05$ ) entre los pollos que consumieron las raciones estudiadas y los que consumieron alimento comercial.

Los costos de producción con la utilización de un 5% de harina de vaina de tepame se abarataron un 16.9% el costo por

kg. de carne producido, en relación con el costo por kg. de carne producido con alimento comercial.

Durante el periodo de explotación se registró un 2% de mortalidad, lo cual nos indica que la harina de vaina de tepa me no tiene efectos tóxicos ni ocasiona problemas nutricionales ni digestivos, siendo su única limitante su contenido de fibra, para ser utilizada en la alimentación de los pollos de engorda.

## VII. BIBLIOGRAFIA.

1. Bachtold G., E. 1981 Economía y Administración avícola, Editorial U.N.A.M. Méx., D.F.
2. Berumen F., F. 1983. Apuntes de avicultura, Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara.
3. Card L., E. y Nesheim M., C. Poultry production, Editorial Nea FEBO GER, 11a. Ed., p.p. 123-132.
4. Cowan P., J. 1980. World's Poultry Science Journal Editorial World's Poultry Association-volume 36 No. 2
5. Cuca G., M. y Avila G., E. 1980. La alimentación de las Aves, Colegio de postgraduados de Chapingo, - México D.F.
6. Chazaro B., M. 1977. El huizache (Acacia pennatula)- una invasora del centro de Veracruz, - Facultad de Biología, Universidad de Veracruz.
7. Díaz R., M. 1983. La utilización de la Harina de Mezquite en la alimentación de pollos de engorda en la etapa de finalización, Tesis Profesional, Escuela de - Agricultura, U. de G.
8. Ensminger M., E. 1979. Producción Avícola, 1a. Ed. Editorial El Ateneo, Buenos Aires Argentina, p.p. 55-186.

9. Escamilla A., L. 1980. Manual Práctico de Avicultura - Moderna. 16a. Ed., Editorial C.E.C. - S.A., México D. F., p.p. 103-107.
- 10.- Elquezabal R., L. 1983. La utilización de la Guazuma ulmifolia en la alimentación de Pollos- de engorda en sustitución de Sorgo, - Tesis Profesional, Escuela de Agricultura, U de G.
- 11.- FAO 1975. La alimentación de las aves en Países Tropicales y Subtropicales, 1a. Edición, Editorial FAO, Italia p.p. 10-80
- 12.- Frandson R., D. 1976. Anatomía y Fisiología de los animales domésticos, 2a. Ed., Editorial Internacional p.p. 23 y 25.
- 13.- Giavarini I. 1981. Notas Prácticas de Avicultura - Moderna, 3a. Ed., Editorial Agt Editor S.A., México D.F. p.p. 11-20 y 115.
- 14.- Gil H., A. 1983. Utilización de la pasta de Jojo ba horneada en la Alimentación de pollos de engorda en sustitución de sorgo, Tesis Profesional, Escuela de Agricultura.
- 15.- Kohler G., O. 1951. A chick growth factor found in leafy green vegetation, Editorial World's Poultry Association, volume 30 p. 484.



16. Limón S., O. 1975. Utilización de la harina de Gobernadora (Larrea tridentada) en la alimentación de Aves, Tesis Profesional, E.N.A., Chapingo, México D.F.
- 17.- Lozano A., O. 1979. Valor nutritivo de la semilla de Ramón (Brosium alicastrum) en aves y cerdos, Tesis Profesional, U.N.A.M. México D.F.
- 18.- Macias O., J. 1983. Utilización de Leucaena esculenta en la alimentación de Pollos de Engorda, Tesis Profesional, Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara.
- 19.- Manjarrez B. 1975. Valor alimenticio del triticale para el pollo de engorda en la etapa de finalización, Editorial INIP p. p. 110-112.
- 20.- Merch S., Q. 1977 El Manual del Servicio Avícola. 3a. Ed., México D.F.
- 21.- Mercia L., S. 1982. Método Moderno de Crianza Avícola, Editorial C.E.C.S.A. México
- 22.- Paredes F. 1982. Síntesis Avícola, Editorial Años dos mil, no. 6, México D.F.
- 23.- Pennington D.T. 1968 Arboles Tropicales de México Editorial SAG, México D.F.
- Sarukhán J.
- 24.- Plan Lerma. Meteorología, Editorial SRH y SAG, Boletín No. 2.

- 25.- Quintana L. J. 1981. Las Aves Manejo y Medio Ambiente, tomo I, y III, U.N.A.M. México - D.F.
- 26.- Rizo R., S. 1981. Utilización de pulpa de café - en la alimentación de pollos de engorda en la etapa de finalización. - Tesis Profesional, Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara.
- 27.- Sánchez S. 1979. La Flora del Valle de México, - Editorial Herrero S.A., México D.F. - p. 183