

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## FACULTAD DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

UTILIZACION DE LA HARINA DE MEZQUITE  
EN LA ENGORDA DE POLLOS EN  
EL PERIODO DE INICIACION

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
P R E S E N T A  
MARGARITA DIAZ ROBLES  
GUADALAJARA, JALISCO, 1984.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Abril 30, 1983.

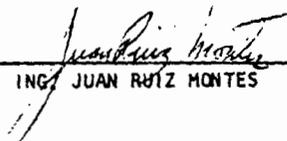
ING. M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_  
MARGARITA DIAZ ROBLES \_\_\_\_\_ titulada,

"UTILIZACION DE LA HARINA DE MEZQUITE EN LA ENGORDA DE POLLOS EN EL  
PERIODO DE INICIACION".

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma,

DIRECTOR.

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

ASESOR



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

ASESOR



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

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

hlg

DEDICATORIAS.

A MIS PADRES :

Esperanza y Raúl. Con todo mi cariño y agradecimiento por su interés ayuda y cariño que depositaron en mí para lograr ser algo en la vida.

A MIS HERMANOS:

Abelardo.  
Angelita.  
Gustavo.  
Ignacio.  
Adriana.  
Guillermina.  
Abelino.

Con todo mi amor para:

GUSTAVO

Compañero de mi vida. Por  
su comprensión y ayuda -  
en los momentos difíciles  
de mi carrera.

A mis maestros:

Quienes contribuyeron con su  
saber a hacer de mí una mujer  
de provecho.

A mis compañeros y Amigos

Como un recuerdo de los -  
momentos felices que pasa  
mos juntos.

## AGRADECIMIENTOS.

A Nuestra Alma Mater;  
Por haberme dado la oportunidad  
de formarme en sus aulas y lle-  
gar a ser útil a nuestros seme-  
jantes.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

A Mis Asesores:

I.A.Z. Juan Ruiz Montes.

I.A.Z. Daniel Santana Covarrubias

M.V.Z. Felix Berumen Flores.

Por su estimado asesoramiento  
y la valiosa ayuda que me ---  
brindaron en el transcurso de  
mi carrera.

INDICE GENERAL.

CAPITULO	DESCRIPCION .	PAG
I	INTRODUCCION.	1
II	REVISION DE LITERATURA.	
	2.1. Manejo.	3
	2.1.1. Selección del pollito.	3
	2.1.2. Prevención sanitaria.	3
	2.1.3. Alojamiento de las aves	4
	a). Temperatura.	4
	b). Ventilación.	5
	c). Humedad.	5
	d). Iluminación.	5
	2.2. Alimentación.	5
	2.2.1. Proteínas.	6
	2.2.2. Vitaminas	7
	2.2.3. Minerales.	7
	2.2.4. Carbohidratos y grasas.	8
	2.2.5. Aditivos.	8
	2.2.6. Agua.	8
	2.3. Origen del Mezquite.	10
	2.4. Características botánicas.	10
	2.5. Clima.	14
	2.5.1. Precipitación.	14
	2.5.2. Temperatura y Altitud	14
	2.6. Suelos	15
	2.7. Distribución.	15
	2.8. Usos.	16



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

CAPITULO	DESCRIPCION	PAG
	2.8.1. Usos forestales	17
	2.8.2. Usos apícolas.	17
	2.8.3. Usos forrajeros.	17
	2.8.4. Utilización en otros países.	20
	2.9. Valor nutritivo de la vaina.	23
	2.10. Otros ingredientes nuevos en la alimentación aviar.	28
 III.	 MATERIALES Y METODOS.	
	3.1. Localización del experimento.	34
	3.2. Tratamientos estudiados.	34
	3.3. Material físico.	36
	3.4. Material biológico.	36
	3.5. Metodología de la elaboración de raciones.	36
	3.6. Desarrollo experimental.	38
	3.7. Diseño experimental y Análisis Estadístico.	39
 IV.	 RESULTADOS Y DISCUSIONES.	
	4.1. Ganancia de peso.	41
	4.2. Consumo de Alimento.	48
	4.3. Conversión alimenticia.	55
	4.4. Costos de Producción.	59
 V.	 CONCLUSIONES.	 63
 VI.	 RESUMEN.	 64
 VII.	 BIBLIOGRAFIA.	 66

INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS.

TABLA	DESCRIPCION .	PAG
1	Composición química del mezquite.....	24
2	Análisis de minerales contenidos en - la vaina.....	25
3	Análisis de carbohidratos contenidos- en la vaina de mezquite.....	26
4	Contenido de aminoácidos en la harina de mezquite.....	27
5	Porcentaje de ingredientes en cada -- tratamiento.....	34
6	Proteína y Energía en las diferentes- raciones estudiadas.....	37
7	Análisis bromatológico de la harina - de mezquite.....	38
8	Ganancia de peso semanal en kgs. de - los diferentes tratamientos que fue-- ron alimentados con harina de mezqui- te y con alimento comercial.....	43
9	Ganancia de peso acumulada en kgs.de- los diferentes tratamientos durante - las 4 semanas que duró el experi----- mento.....	44

TABLA	DESCRIPCION	PAG
10	Ganancia de peso total en Kgs. de diferentes tratamientos con sus 3-repeticiones.....	45
11	Análisis de varianza para ganancia de peso total.....	45
12	Consumo de alimento semanal en kgs de los diferentes tratamientos que fueron alimentados con harina de mezquite y con alimento comercial.	50
13	Consumo de alimento acumulado de los diferentes tratamientos durante las 4 semanas que duró el experimento.....	51
14	Consumo de alimento total en kgs. de los diferentes tratamientos con sus tres repeticiones.....	52
15	Análisis de varianza para consumo de alimento total.	52
16	Conversión alimenticia total de los diferentes tratamientos con sus 3 repeticiones. ....	56
17	Análisis de varianza para conversión alimenticia total.....	56

## TABLA

## DESCRIPCION .

PAG

18	Costos de producción de los diferentes tratamientos.....	59
19	Precio por Kg. de alimento de los diferentes tratamientos.....	60
20	Efecto de la adición de 5 niveles de mezquite ( <i>Prosopis</i> spp)., en ganancia de peso, consumo de alimento y conservación alimenticia en pollos de engorda en el período de iniciación. ....	62

# G R A F I C A S

Tabla	Descripción .	Pág
1	Ganancia de peso semanal.....	46
2	Ganancia de peso acumulado.....	47
3	Consumo de alimento semanal.....	53
4	Consumo de alimento total.....	54
5	Conversión alimenticia semanal...	57
6	Conversión alimenticia total.....	58



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## 1. INTRODUCCION.

Originario de México, el mezquite lo encontramos en más del 50% del territorio nacional con diversidad de especies y es característico de las zonas áridas y semiáridas (Martínez 1976).

En éstas zonas la producción de forraje es pobre e irregular en el año y muy variable de un año a otro debido principalmente a la errática precipitación pluvial.

Sin embargo la vegetación nativa de éstas zonas -- brinda un potencial forrajero no aprovechado a causa del escaso conocimientos que se tiene de ello.

En la actualidad se reconoce la urgencia de incrementar la producción de proteína animal para satisfacer las necesidades de alimentación humana.

Debido al déficit de los requerimientos de carne y por la restricción del abasto interno se ha tenido que importar grandes volúmenes de carne (Econotecnia Agrícola 1980).

Esto es ocasionado por la baja productividad de los sistemas de producción de carne, que requieren de nuevas técnicas que permitan aprovechar mejor los recursos disponibles y que contribuyen a satisfacer las necesidades de alimenticias que se derivan del alto crecimiento demográfico.

La industria avícola desempeña un papel importante-

en la conversión de los granos y otros productos en huevos y carne para ayudar a satisfacer las necesidades nutritivas del hombre.

De lo anterior se desprende la importancia de utilizar la harina de mezquite para la engorda de pollos, tomando en consideración que en éste momento los costos de los alimentos comerciales son elevados, lo que representa un ingreso de mínima ganancia para el productor.

Además debemos de considerar que el valor de un forraje no lo dan solo los análisis bromatológicos, sino que debe tomarse en cuenta el consumo que de él hace el animal y el costo de producción de los nutrientes que contiene ése forraje, o de ser posible el costo de producción de kg. de carne o lt. de leche. El presente trabajo plantea los siguientes objetivos:

- 1.- Evaluación de 5 niveles (0,5,10,15 y 20%), de harina de mezquite en la ganancia de peso, consumo y conversión alimenticia en pollos de engorda durante el período de iniciación.
- 2.- Determinar el nivel óptimo económico de la harina de mezquite en raciones para pollos de engorda en el período de iniciación.

## II. REVISION DE LITERATURA.

### 2.1. MANEJO

#### 2.1.1. SELECCION DEL POLLITO:

Los pollitos deben de obtenerse de la mejor calidad comprándolos en incubadoras de prestigio, además-deberán tener una apariencia vigorosa y saludable, de un peso aproximado de 40gr.,deberán tener completamente reabsorbido el saco vitelino, es preciso que presenten buena conformación que poseen pulmón homogéneo que anden normalmente y que no presenten malformaciones en picos u ojos.

El poco cuidado que tenga en la adquisición de los pollitos redundará en un fracaso rotundo en la producción de carne. (torrijos 1976).

#### 2.1.2. PREVENCIÓN SANITARIA:

Unos días antes de la llegada de los pollitos, el avicultor tiene que limpiar y lavar con un cepillo el piso, utilizando agua hirviendo y sosa cáustica al 2% las paredes también deben lavarse y desinfectarse, -- (Torrijos 1976), Para complementar la desinfección se fumiga con Formalina al 10% cerrando herméticamente la caseta, (Berumen 1983).

El equipo se lavará y sumergirá en una solución de agua con sosa cáustica al 2%. Después de una hora de inmersión se enjuaga el equipo muy bien con agua abundante.

y después se seca.

En cuanto las casetas estén secas se cubrirá el suelo con cama fresca y limpia de un espesor de 5 a 8 cm. y se colocan los criadoras, poniéndose alrededor de ellos en forma de rayos de rueda, los comederos deberán ser -- adecuados al tamaño de los pollitos y bebederos de 8-12-lt. de capacidad por cada 100 pollos.

### 2.1.3. ALOJAMIENTO DE LAS AVES:

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 cuáles provocan una alta mortalidad. (Card, 1972).

Un criadero completo consiste simplemente en un modelo especial de alojamiento preparado para que los pollitos se encuentren cómodos. Para que sea práctico desde el punto de vista comercial, el equipo de un criadero debe tener además un costo razonablemente bajo. (Card.1968

a).- Temperatura: En los primeros momentos de llegar -- los pollitos, el factor fundamental es el calor, -- pues les proporciona bienestar y luego acelera el -- engorde. (Torrijos,1976).

Es probable que se consigan las condiciones ideales cuando los pollitos dispongan siempre de un margen de -- temperatura desde un máximo de 37°C hasta un mínimo de -- 15.5 a 21°C. (Card.1968).

- b).- Ventilación: Es tan importante como el calor, es una de las medidas más fundamentales en la prevención de las enfermedades respiratorias, es una buena ventilación cuando no hay corrientes de aire. - Con la extracción de aire enrarecido, eliminamos exceso de humedad, los vapores amoniacales del criadero y el % de CO y CO<sub>2</sub> en la atmósfera, pues su exceso proporciona un aire insalubre dando como consecuencia un pollito con plumaje deficiente y verizado, anémico, torpe, abatido, débil y atrasado. (Torrijos, 1976).
- c).- Humedad: Su tanto por ciento está en relación con la temperatura en el interior del criadero y con la ventilación. En la primera semana, la humedad relativa debe ser elevada (75%) y descenderá paulatinamente hasta tener al final del proceso de engorda de un 55-60%.
- d).- Iluminación: La cantidad de luz para pollos de engorda en crecimiento es sólo la necesaria para permitirle moverse alrededor de donde come y bebe. -- Con iluminación por encima del óptimo se induce al canibalismo, mayor actividad y picoteo. (North, 1982).

## 2.2. ALIMENTACION:

Las aves difieren de otros animales de granja en muchos aspectos que hacen que su nutrición sea más crítica así pues las aves tienen funciones corporales como diges

tión, respiración y circulación más rápida, su temperatura corporal es mayor que la de los mamíferos y su crecimiento tiene lugar a rito acelerado y las aves maduran a edad temprana. (Cuca y Avila 1982).

El alimento representa del 60 al 70% del total del costo de producción. Consecuentemente el hacer un uso correcto y adecuado del alimento es muy importante para el productor.

Una dieta balanceada debe de contener todos los nutrientes en la calidad y porporciones adecuadas. Deben de estar disponibles con un mínimo de sustancias tóxicas y ser económicas para permitir una ganancia satisfactoria, (Cuca, 1982).

Una buena nutrición depende del conocimiento de las necesidades nutritivas del ave y del conocimiento de la materia prima disponible en términos de nutrientes.

Los nutrientes que se suministran a las aves en las dietas se clasifican generalmente en proteínas y vitaminas, Carbohidratos, grasas, minerales y agua etc.

#### 2.2.1. PROTEINAS:

Son necesarias para la formación y mantenimiento de los tejidos del cuerpo. Esta función se lleva a cabo -- por los aminoácidos que se combinan para formar proteínas. Contienen C,H,O y N, algunas suelen contener S,P y Fe, pero la presencia de N es la más importante.

Son constituyentes indispensables de todos los tejidos del animal, la sangre, los músculos, plumas etc. Constituyendo la 5a. parte del peso del ave. de aquí se concluye su importancia en la nutrición.

Las cantidades de proteínas recomendadas para pollo de engorda es de 20 a 22% de proteína en la etapa de iniciación y de 18 a 20% de proteína en la etapa de finalización.

#### 2.2.2. VITAMINAS:

Las vitaminas son indispensables para un crecimiento normal, para la reproducción, la conservación de la salud y la incubabilidad. Son necesarias cuando la explotación se hace en confinamiento donde el pollo no tiene acceso a alimentos verdes.

Las principales vitaminas necesarias para los pollos son: la vit. A, vit D, vit. E, vit. K, Tiamina, Riboflavina, Acido nicotínico, Acido fólico y la vit B<sub>12</sub>.

#### 2.2.3. MINERALES:

Son múltiples las funciones que desempeñan los minerales en el organismo animal. Las aves necesitan recibirlos constantemente para la formación de huesos y tejidos para el funcionamiento de sistemas enzimáticos como activadores.

Para los pollos son necesarios por lo menos 13 elementos minerales aunque en las raciones sólo hay que ---

agregar 6 ya que los demás están contenidos en cantidades suficientes en los ingredientes usados en la alimentación de pollos. Los elementos que hay que agregar son Ca, P, Na, Zn y algunas veces I.

#### 2.2.4. CARBOHIDRATOS Y GRASAS:

Para efectuar sus funciones vitales las aves necesitan energía la cual es proporcionada por los carbohidratos y grasas. Los carbohidratos están formados por C, H, O se dividen en una fracción soluble denominada extracto etéreo y una insoluble llamada fibra; son utilizados por el animal como fuente inmediata de energía. Las grasas también se componen en C, H, O, pero en diferentes proporciones, contiene menos % de H., por eso contiene valor energético más alto que los CHO. Proporciona 2.5 veces más energía que las proteínas y los Carbohidratos por unidad de peso.

#### 2.2.5. ADITIVOS:

Son compuestos que se agregan a los alimentos pero que no tienen una función nutritiva directa, son agregados con fines determinados. Los aditivos más comúnmente utilizados son para mejorar el alimento, para ayudar a la digestión, antibióticos, antioxidantes, coccidiostatos y pigmentos.

#### 2.2.6. AGUA:

El agua es el nutrimento más barato en relación con su importancia. Es absolutamente necesaria el agua -

para el proceso de la digestión y el metabolismo del ave. Es importante constituyente del cuerpo y del huevo, sirve como medio de transporte del alimento; auxilia y toma parte en el proceso de la digestión y absorción, es constituyente importante de la sangre y la linfa y sirve como transporte a los productos finales de la digestión. Regula la temperatura corporal, es el principal constituyente del mucus y lubrica articulaciones y músculos.

### 2.3. ORIGEN DEL MEZQUITE.

Martínez (1976) menciona que el mezquite es una -- planta caracterfstica de las zonas áridas. Sin embargo Signoret (1970) mencionó que el Prosopis es un género - pantropical, es decir con representantes en las zonas - tropicales y subtropicales de ambos hemisferios, hace = referencia también a Burkart quien considera a Argenti- na como centro de polimorfismo del género Prosopis, que comprende aproximadamente 40 especies diseminadas en -- Asía, Africa y América.

García (1967); menciona que el mezquite fué amplia- mente conocido por los nativos de nuestro país. Su nom- bre deriva de la palabra azteca " Mezquit", los tarasco la consideraban como "Tzirtzcum", los otomies como "Ta- hi", en Michoacán se le conoció como "Chachaca".

### 2.4. CARACTERISTICAS BOTANICAS.

García (1967), menciona que el género al cual per- tenece el mezquite es el Prosopis y pertenece a la fa- milia Leguminosae subfamilia Mimosáceas.

Es una leguminosa arbustiva, sus hojas son estipuladas paripinadas fasciculadas y llevan en su base, gene- ralmente 2 espinas lampiñas y caducas de 2 a 4 cm. de - largo; el peciolo principal es cilíndrico de 4 a 8 cm.- de longitud y en su base tienen un ensanchamiento glan- dulososo. Las pinas son de 6 a 12 cm. y sus raquis secun- darios poseen de 8 a 15 pares de hojuelas.

Las flores están agrupadas en racimos de varios cm

de longitud de color verdoso, olorosas, Cuando las flores se abren se ven amarillas debido a las numerosas anteras; los estambres son el doble de tamaño que la corola y el ovario está cubierto por filamentos sedosos.

La época de floración empieza en marzo y abril; el fruto comienza a madurar en junio y se le ve en racimos conteniendo cada uno un número variable de frutos de color amarillento o rojizo, adentro están las semillas de forma cuadrada, mas gruesas del centro, aplastadas en = en los bordes y separadas entre sí cuando el fruto está seco.

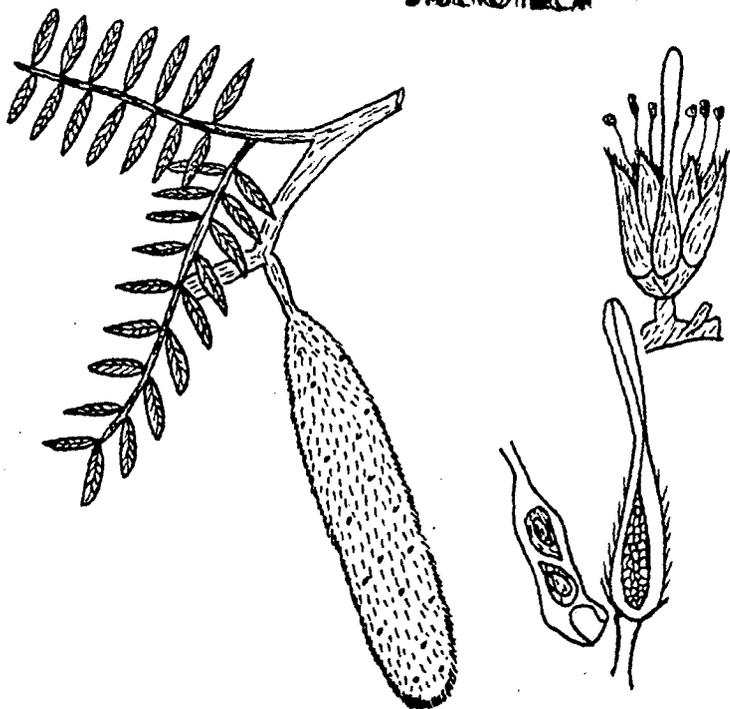
En algunos terrenos alcanza de 5 a 7 mt. de alto - con un tronco de 30 a 50 cm. de diámetro cubierto por - una cubierta oscura y gruesa. En ocasiones crece en - forma de matorral (mezquite chaparro), es una planta -- cuyas raíces profundizan mucho.

La propagación de éste arbusto es rápida pues la - semilla es sumamente fértil, incluso los animales, al - comerse las vainas, las semillas pasan intactas a tráve del tubo digestivo, son magníficos vehiculos de propagación, Flores (1980)..

Bucio (1963), señala la existencia de una marcada= confusión en el género Prosopis, para definir con claridad el concepto de especie, variedad, raza y aún rasgos taxonómicos superiores ya que constantemente la sinonimia se está modificando. Algunos autores consideran la existencia de Prosopis juliflora como la especie de mayor difusión en nuestro país, agrupando variedades fito



BIBLIOTECA NACIONAL  
MEXICO



*Prosopis glandulosa* Var. *Torreyana*

(Bens.) Johnst.

geográficamente definidas. En éste grupo destacan --- otros; Benson (1941), y Sargent (1949), ambos citados, por Bucio (1963). Posteriormente Johnston (1962); utilizando un sistema de tratamiento taxonómico similar - al utilizado por Benson hace un reacomodo de especies- y variedades; a continuación se enuncian las especies- y variedades que existen en México según diferentes -- autores:

- Prosopis cinerascens (Gray)
- Prosopis pubescens (Benth)
- Prosopis Palmeri S (Wats)
- Prosopis Chilensis (Molina)
- Prosopis Laevigata (Humb et. Bonpl. ex Willd)
- Prosopis glandulosa (Torr)
- Prosopis juliflora (Swartz) D.C. con 3 variedades.
- Prosopis articulata S (Wats)
- Prosopis velutina (Wooton)

Signoret (1970); reconoce que la Taxonomía de los-  
mezquites no se ha definido aún con claridad y mencionó  
que es necesario hacer investigaciones, citológicas, ---  
bioquímicas, genéticas al respecto. Johnston (1962); --

afirma que la dificultad para definir con claridad la posición taxonómica de los mezquites es el polimorfismo que presentan como consecuencia del medio ambiente y de los cruzamientos naturales existentes entre poblaciones lo que da lugar a la aparición de tipos intermedios sobre todo en zonas de contacto de diferentes especies.-- La relativa facilidad de intercambio genético entre los mezquites, hace suponer un mayor número de variedades y un menor número de especies.

## 2.5. CLIMA.

El mezquite se encuentra ampliamente distribuido-- en las zonas áridas calientes y semiáridas subtempladas

### 2.5.1. PRECIPITACION.

Según las observaciones efectuadas por Brand (19--37) en el NW. de Chihuahua, la precipitación de las partes bajas de los valles donde abunda el mezquite, es de alrededor de 300 mm y más de 2000 mm. de evaporación lo cual corresponde a los climas BS y BW de la clasificación de Koeppen.

Desde el punto de vista de precipitación, Miranda y Hernández (1959), colocan al mezquite ocurriendo en zonas con precipitaciones inferiores a 700 mm anuales.

### 2.5.2. TEMPERATURA Y ALTITUD

En la cuenca del Río Mayo, Gentry (1942), menciona la existencia del mezquite desarrollándose en altitudes

comprendidas entre los 15 y los 1000 mt. con temperaturas medias anuales entre 27 y 32°C con máxima de 38 a 40°C y mínima de 17 a 23°C.

Shreve (1951), menciona al mezquite en altitudes de 1000 mt. hasta el nivel del mar dentro de las diferentes subdivisiones del desierto Sonorense.

Miranda y Hernández (1959), colocan al mezquital en zonas de temperatura media anual superior a los 18°C en la planicie costera del golfo y en áreas con altitudes similares a las mencionadas.

#### 2.6. SUELOS:

Generalmente el mezquite alcanza sus condiciones climáx en suelos profundos, Miranda (1948), sin embargo en Baja California y Sonora el mezquite ocupa grandes extensiones de suelos pedregosos en la parte baja del río Colorado, Shreve (1951), Asociado con *Bursera* spp. -- ocupa suelos arenosos en el Golfo de California, Gómez-Pompa (1962).

*Prosopis Juliflora* prospera también en condiciones de drenaje deficiente, acumulación de sales y alcalinidad, aunque éstas condiciones influyen en un mayor espareamiento del mezquite llegando inclusive a desaparecer Rzedowski (1961).

#### 2.7. DISTRIBUICION:

El mezquite se encuentra distribuido en la República

ca Mexicana, desde la península de Baja California hasta las costas del Istmo de Tehuantepec.

Martínez (1936), cita la distribución del mezquite en casi toda la República extendiéndose su distribución a toda la América Central y Sur.

Miranda (1963), cita al mezquital como componente de la selva espinosa perenifolia, mismo que se presenta como indicador de condiciones sub-áridas o áridas que prevalecen en las partes septentrionales de la Cuenca del Valle de México, aunque sólo existen residuos en lugares de suelos profundos.

El mezquite se encuentra formando parte de diferentes comunidades y bajo condiciones muy variadas asumiendo en ocasiones la dominancia o bien formando parte secundaria de diferentes asociaciones secundarias. Las principales especies con las que se encuentra asociado son:

Acacia spp.

Pithecellobium spp.

Opuntia spp.

## 2.8. USOS.

Borja (1963), menciona la importancia económica del mezquite con fines forestales, ganaderos y apícolas

e indica la necesidad de estudiar los problemas autoecológicos de las especies de *Prosopis* para posteriormente intentar el mejoramiento genético de varias de ellas, mediante la creación de bancos genéticos.

Miranda (1978), afirma que son múltiples los usos que se le pueden dar a los productos del mezquite. Sin embargo los más importantes son:

#### 2.8.1. USOS FORESTALES:

En lugares donde el mezquite alcanza características de bosque se aprovecha para la obtención de carbón, leña, cortezas, durmientes, postes, morillos, tablas, tablones y en algunas ocasiones para la construcción de carrocerías. El 75% de los productos maderables del mezquital se utilizan como combustible.

#### 2.8.2. USOS APICOLAS.:

La abundante secreción del estigma o néctar floral tiene amplia utilización en la apicultura. Según trabajos realizados en la India por Kunhikannan (1923), in Burkart (1943), un árbol es capaz de producir el néctar suficiente para que las abejas elaboren un kg. de miel.

#### 2.8.3. USOS FORRAJEROS:

En 1911 el análisis de las vainas realizado por Fortum condujo a recomendarlas como forraje para ganado años más tarde Hernández (1933), ambos citados por Gómez (1970), consideró al mezquite como forrajera silves

tre e hizo hincapié en su importancia que muchas veces pasa inadvertida a los ganaderos opinando que era conveniente almacenar los frutos y procurar el cultivo del árbol.

En 1955, González Cosío citado por Gómez (1970), afirma que el cultivo del mezquite, el nopal y la jojoba puede realizarse con éxito en el valle del Mezquital promoviendo la riqueza ganadera de la región; Martínez (1955), menciona todos los usos del mezquite y recomienda su cultivo en las zonas pobres de clima templado.

Garza y Narvaez (1963), demostraron experimentalmente lo económico que es alimentar al ganado holandés, en crecimiento utilizando una ración a base de mezquite nopal y frutos de Acacia berlandieri aún cuando aparecían algunos síntomas de avitaminosis.

Al mismo tiempo Rojas (1963), señaló que las vainas de mezquite pueden ser aprovechadas en las raciones para cerdos, obteniéndose una economía del 15% en los costos de producción, ésta economía mencionada es por cerdo en crecimiento hasta enviarse al mercado.

Cataño (1966) utilizó una mezcla de mezquite con harinolina y comprobó que tiene buena aceptación en el ganado bovino lechero, señalando además que el mezquite es una fuente barata de nutrientes digestibles totales.

Cerrud (1967) consideró que el mezquite es una valiosa fuente de alimento para el ganado ya como ramoneo

o bien como suplemento proveedor de carbohidratos y --- otros nutrientes.

La vaina de mezquite molida se usa como concentrado en las raciones de ganado vacuno y para cerdos y --- aves. Para equinos se usa revuelto como paja de trigo, pero el uso principal en la Laguna ha sido para ganado lechero, Morales (1967).

En un estudio realizado por Buso y Avila (1970), el cual consistió en una substitución progresiva de harina de mezquite por sorgo en la alimentación de borregos, -- reportaron que el mezquite fué fácilmente aceptable; -- además de que bajaron considerablemente los costos de - alimentación. Por lo que se recomienda a los ovinocultores de regiones donde abunda el mezquite, que coleccionen el fruto y lo conviertan en harina, utilizando ésta como alimento básico.

Asimismo Gómez et. al (1970), realizaron un trabajo de investigación con el objeto de cuantificar, evaluar y normar un criterio acerca de la importancia socioeconómica y biológica que tienen los diferentes productos del mezquite en 9 estados del país. Concluyendo que el producto más valioso del mezquite es la vaina -- pues contribuye a reducir el costo de la alimentación -- del ganado utilizandose como forraje y concentrado que se suministran a los siguientes tipos de ganado: bovino caprino, ovino, porcino y en menor grado a caballos, asnos y mulas.

De Santos (1983) utilizó 5 niveles de mezquite --- (0,5,10,15 y 20% ) en la alimentación de conejos recién

destetados. No encontrando diferencias significativas en consumo de alimento, aumentos de pesos y eficiencia de conversión alimenticia entre los tratamientos y el = testigo. El costo de producción se abarató en las raciones que contenían harina de mezquite.

#### 2.8.4. UTILIZACION EN OTROS PAISES:

El mezquite (*Prosopis* spp.) es un vegetal que ha sido y es aprovechado en diversos países; sin embargo su manejo y utilidad se han presentado a múltiples discusiones e interpretaciones.

En Estados Unidos de Norteamérica se han seguido dos criterios acerca de su utilización; el primero orientado hacia la utilización de los diversos productos del mezquite se originó en el siglo pasado cuando Hart (1884), Orcutt (1890), y Forbes (1895), citados por Gómez (1970) hicieron la defensa del mezquite, dando algunos datos acerca de la mejor manera de utilizar la madera, las vainas y la goma del mismo.

Posteriormente Walton (1923) menciona algunos usos de las vainas como forraje especialmente para cerdos y en 1924, Aldous et. al (ambos citados por Gómez 1970) en un estudio acerca de los tipos de vegetación de la parte semiárida del país, le concedían importancia económica como elemento de ramoneo y alimento forrajero del ganado bovino.

En 1943, Dobie (citado por Gómez 1970) explica la-

forma como el mezquite ha invadido extensas regiones de Texas, proponiendo éste caso como una lección de conservación pues dice que si las tierras no hubiesen sido -- pastoreadas no habrían penetrado tan rápidamente las malezas indeseables, entre ellas Prosopis, lo cual se trajo en pérdidas económicas considerables, tanto por la reducción de la superficie pastoreable, como por lo caro de algunos métodos de erradicación. A pesar de lo anterior considera al mezquite como elemento imprescindible del paisaje en el oeste de Texas para muchos ganaderos.

Con el autor mencionado en el párrafo anterior, se esbosa el segundo criterio acerca del mezquite que propone la erradicación o al menos el estricto control de ésta planta considerándola desde entonces como una plaga. A partir de ésta época se originan varios trabajos de investigación cuyos propósitos son encontrar métodos efectivos y a la vez económicos para combatir las varias especies de mezquites en el suroeste de los E.U.A.

Así, a fines de 1943, Parker citado por Gómez (1970) propone varios métodos de control tanto mecánicos -- como químicos. Posteriormente Fisher et. al (1946) trata en especial de algunos factores físicos y químicos -- que pueden afectar la acción de los aceites y sustancias químicas solubles en agua para la erradicación del mezquite.

En 1947, Marshall, citado por Gómez (1970) sugiere la posibilidad de aprovechar varios productos del mezquite con el fin de reducir los costos de erradicación, ya sea usando métodos mecánicos o químicos.

En los años de 1948 a 1952 se hacen nuevas investigaciones que muestran que no es fácil la erradicación - del mezquite y es así como Allred (1948), Fisher (1950) y Parker et. al (1952), citados por Gómez (1970), sugieren que además de los métodos mecánicos y químicos ya-- probados, se busquen otros nuevos y se pide la colaboración por parte de los ganaderos para la solución del -- problema.

A pesar de los esfuerzos realizados, en 1957, Reynold y Tschirley, citados por Gómez (1970), mencionan - que el mezquite ocupa 70 millones de acres en tierra -- pastoreada. Propone que si los ganaderos se unen a sus esfuerzos por controlar el mezquite, podrán obtener más beneficios económicos.

Además reconocen que el problema es difícil porque la invasión del mezquite ha invadido a una tercera parte la superficie aprovechable para la ganadería y que - ha sido el mismo ganado el que ha diseminado las semi-- llas las cuáles tienen un alto porcentaje de viabilidad (80 a 90%). La invasión ha traído como consecuencia la erosión del suelo y el incremento de las enfermedades - parasitarias. Como métodos más apropiados para la erradicación, sugiere el uso de aceite diesel en lugar de - kerosene, así como el uso de tractores o "treedozers", o la fumigación aérea con sustancias químicas que actúan-- sobre el follaje de los mezquites.

En las islas Hawzii y otras cercanas fué introducido el mezquite difundiéndose rápidamente y convirtiéndose en un árbol muy estimado por los diversos usos que-- tiene, especialmente como forraje.

En Argentina Burkart (1943) citado por Gómez (1970) menciona que muchas especies de *Prosopis* tienen importancia económica.

En Perú, la especie más útil es *P. chilensis*, cuyas vainas son almacenadas en gran cantidad en las zonas desérticas según Look (1947), citado por Gómez (1970).

El mismo autor menciona que *P. juliflora* tiene amplia distribución e importancia económica en Sudán, Suroeste de África, India y Australia, y que otras especies como *P. velutina*, *P. nigra*, y *P. pubescens*, son de seables e importantes para los territorios del África-Sud-occidental.

#### 2.9. VALOR NUTRITIVO DE LA VAINA.

La aceptación que tiene la vaina de mezquite como forraje, así como alimento humano, condujo a que se hiciera una revisión bibliográfica sobre los análisis bromatológicos efectuados en las vainas de mezquite. (Cuadro I).

Dadas sus características bromatológicas se puede considerar al mezquite como alimento energético, Buzo y Avila (1970) y dado su valor nutritivo, es ideal para los concentrados que se ofrecen a vacas y demás ganado.

TABLA No. I

## COMPOSICION QUIMICA DEL MEZQUITE.

Componente	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %
Húmedad	6.25	9.37	----	9.80	6.2	4.78
Grasa	2.80	----	2.80	----	2.8	----
Proteína	10.92	----	13.00	11.4	12.8	10.0
Fibra cruda	21.30	26.4	26.30	25.0	26.0	23.3
E.L.N.	46.80	48.2	47.40	47.40	47.4	58.9
Cenizas.	4.40	3.0	4.50	5.0	4.2	3.66

(1) Beltrán E (1964) &

(2) Zárate Boker (1970) &

(3) Morrison &

(4) Bravo F.O. y Buzo J (1972) &

(5) López (1977)

(6) Miranda (1978)

& Citados por Debler (1974).

TABLA No. 2  
ANALISIS DE MINERALES CONTENIDOS EN LA VAINA.

Mineral	1 %	2 %	3 %	4 %
Calcio	0.29	1.86+	0.68+	0.134
Fósforo.	0.10	0.42-	0.51-	0.006
Magnesio	0.17	-----	-----	0.158
Sodio	----	-----	-----	0.082
Potacio	----	-----	-----	1.0
Hierro.	----	-----	-----	0.040

+ Calcio en CaO

- Fósforo en  $P_2O_5$

(1) Beltrán E (1964) &

(2) Gómez (1961)

(3) Gómez (1961)

(4) Cárdenas y Meras/

& Citado por Debler (1974)

/ Citado por De Santos (1983)

TABLA NO. 3

Análisis de carbohidratos contenidos en  
las vainas de mezquite.

Carbohidrato	Contenido	%
Glucosa	20	
Xilosa	3	
Manosa	1.7	

Martínez y Franco (1978).

TABLA No. 4

Contenido de Aminoácidos en la harina de mezquite.----

Aminoácido	%
Isoleucina	3.5
Leucina	6.5
Lisina	4.1
Metionina	0.7
Fenil-Alanina+ Tirosina	9.4
Treonina	2.6
Valina	4.1

Miranda (1978).

Como se puede observar en las tablas anteriores, - las vainas de mezquite tienen un contenido importante - de protefna, como otros principios nutritivos, por lo - que debe considerarse como un recurso de gran potencia- bilidad, para ser explotado con fines forrajeros..

## 2.10. OTROS INGREDIENTES NUEVOS EN LA ALIMENTACION ---- AVIAR.

En los últimos años una parte de las investigaciones en nutrición avícola ha sido encaminada a la búsqueda de productos con potencial alimenticio que puedan -- ser empleados como alternativa de los granos.

Bressani et. al (1973) alimentaron pollos por 8 semanas con una ración completa en la cual el maíz se sustituyó por 10,20,30,40 y 50% de pulpa de café y encontraron que la ganancia de peso y el consumo de alimento disminuyeron a medida de que la pulpa de café aumentó - en la ración, la mortalidad aumentó con niveles mayores de pulpa de café.

Limon (1975) estudió el efecto de la harina de gobernadora (Larrea tridentada), en dietas para pollos de engorda recién nacidos. Utilizó gobernadora tratada y no tratada con un antioxidante (1 y 2%) en dietas con - 7.1 de cebo, no encontrando diferencias significativas para peso de los pollos, consumo de alimento y conversión alimenticia, no se pudo valorar si existe efecto-- antioxidante.

Saldívar (1976) realizó dos experimentos con pollo en iniciación (14 días) con el objeto de hacer un estudio comparativo del valor nutritivo del estiércol de vaca y de la gallinaza. En el primer experimento se obtuvo el contenido de energía metabolizable del estiércol de vaca sin tamizar y tamizado y de la gallinaza; encontró diferencias significativas en ganancia de peso en--

tre tratamientos, mientras que el consumo de alimento, fué similar entre ellos, los valores de energía metabolizable estuvieron dentro del rango de variación encontrada en la literatura. En el segundo experimento se comparó la calidad de la proteína y concluyó que el estiércol de vaca tiene un valor nutritivo más alto y una tendencia a una calidad proteica mayor. No hay diferencias en tamizar y no tamizar el estiércol.

Bando (1977) utilizó el trigo serraceno (*Fagopyrum esculentum*) como fuente de energía y proteínas en dietas para pollos en iniciación. Encontrando que la proteína de trigo serraceno es de alto valor nutritivo pero presenta la limitante del exceso de fibra y el bajo contenido de energía, por lo que recomienda estudiar -- más el trigo sarraceno como ingrediente en dietas para pollos.

Barcena (1977) utilizó niveles altos de estiércol de vaca (30 y 46%) utilizándose como fuente proteica en sustitución de la proteína de soya en la alimentación de pollos de engorda. La inclusión de estiércol en las dietas a altos niveles, produjo ganancia de peso bajo - en los pollos conforme se aumentaba el nivel de estiércol y presentándose conversiones negativas en los niveles más altos. Estas pérdidas de peso fueron atribuidas al alto contenido de fibra, que no solo diluye el contenido de nutrientes sino que también puede disminuir la eficiencia de la utilización de la Energía metabolizable especialmente en los no rumiantes.

Guevara (1977) utilizó 6 niveles de gallinaza (0,2 4,6,8 y 10%) enraciones para pollos de engorda y encontró que es factible la utilización de la gallinaza al 2 y al 4% de la ración como sustituto de las fuentes proteicas de la ración.

Laylle (1977) utilizó estiércol de bovino lechero como fuente de Xantófilas en dietas para pollos de engorda de un día de nacidos a 9 semanas en niveles de 0, 2,4,6,8 y 10%. Encontrando que los niveles utilizados en las dietas no afectaron el peso de los pollos, consumo de alimento y conversión pero en las variables de pigmentación de la piel se encontró que a medida que aumentaba el % de estiércol en la dieta, la pigmentación de la piel es más intensa.

Martínez (1977) proporcionó dietas con altos niveles de frijos y diferentes niveles de energía a pollos de engorda en la etapa de iniciación demostrando experimentalmente que conforme se aumenta el contenido de frijol en la dieta, las ganancias de peso fueron menores y al suplementar aceite se mejoran significativamente las ganancias.

Torres (1977) utilizó harina de insectos (A. lucidus) como reemplazadora de harina de carne en pollos de engorda en iniciación. Demostrando experimentalmente que la harina de insectos puede reemplazar satisfactoriamente a la harina de carne hasta un 80% , no encontró diferencias significativas en incremento de peso y en consumo.

Briceño (1978) efectuó dos experimentos con el objeto de estudiar el valor nutritivo del trigo sarraceno comparado con otros cereales en dietas para pollos de engorda en iniciación. Llegando a la conclusión de que su valor nutritivo es similar al de la cebada, que no se mejora remojándola en agua ni adicionándole enzimas fungosas y que tiene como límites su contenido elevado de fibra y bajo contenido de energía.

Torres (1979) realizó un estudio con el objeto de evaluar la adición de gallinaza deshidratada en raciones para pollos de engorda como sustituyente parcial de sorgo, pasta de soya, harina de pescado, harina de carne y hueso sustituyéndose niveles de 0,7,14 y 21% de gallinaza. Encontrando que no existió diferencia significativa para ganancia de peso, pero sin embargo si encontró diferencias significativas para consumo de alimento entre los niveles de 14 y 21% de gallinaza debido principalmente a una reducción de energíametabolizable en dichos niveles.

Reyes (1980) demostró experimentalmente que se puede sustituir proteína de harina de soya por proteína de larva de mosca hasta un nivel de 50% en dietas de iniciación de pollo de engorda.

Villasana (1981) cultivó larvas de mosca común en estiércol fresco de cerdos en crecimiento durante todo el año, aumentando la producción de ésta en primavera y verano. Después las evaluó como fuente de proteína y energía en raciones para aves. Encontró que su incorporación es satisfactoria aunque debe suplementarse la ra

ción con energía, vitaminas y minerales.

Elguezabal (1983) substituyó progresivamente los niveles 0,5,10 y 15% de *Guazuma ulmifolia* por ingredientes apropiados en las raciones para pollos de engorda. Encontrando que no hubo diferencias significativas en la ganancia 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 diferencias significativas entre los 4 tratamientos siendo la más baja el de 5%. Además observó que el costo de producción se abarató un 10% en relación al testigo.

Macias (1983) substituyó progresivamente los niveles 0,5, 10 y 15% de *Leucaena esculenta* por ingredientes apropiados en las raciones para pollos de engorda. Encontró que no hubo diferencias significativas en la ganancia 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 diferencias significativas entre los 4 tratamientos siendo la mas baja el de 5%. Además observó que la *Leucaena esculenta* es un buen pigmentante para cualquiera de los 3 niveles utilizados.

Rios (1984) 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). No encontró diferencias significativas en la ganancia de peso y consumo de alimento, pero si se encontraron diferencias --

significativas en la conversión alimenticia ( $p < 0.05$ )---  
entre los pollos que consumieron las raciones estudia--  
das y los que consumieron alimento comercial.

### III. MATERIALES Y METODOS.

#### 3.1. LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO.

El experimento se llevó a cabo en Santa Cruz de las Flores, Municipio de San Martín Hgo. Jalisco, a una altura de 1300 m.s.n.,m. con una latitud de 20°--26' N y longitud 103°56' al W de Greenwich. Su temperatura media anual alcanza un promedio de 20.9°C. registrándose como extremas, una temperatura máxima de 39.5° y mínima de 3°C.

#### 3.2. TRATAMIENTOS ESTUDIADOS:

Los tratamientos estudiados consistieron en raciones para pollos de engorda en la etapa de iniciación que contenían 0,5,10,15 y 20% de harina de vaina de mezquite y otra con alimento comercial.

Los porcentajes de los ingredientes utilizados-- en la formulación de raciones experimentales se presentan en la tabla No. 5.

TABLA No. 5

PORCENTAJE DE INGREDIENTES EN CADA TRATAMIENTO.

Ingredientes.	0%	5%	10%	15%	20%
Sorgo	65.34	60.78	56.24	51.71	47.20
Pasta de Soya.	25.64	25.20	24.74	24.28	23.79
H.de pescado.	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
H. de hueso.	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Mezquite	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00
Sal.	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Premezcla vit-min	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

### 3.3. MATERIAL FISICO

Se utilizó un cuarto techado con teja de 6.0 mt. de largo por 6.0 mt. de ancho, con una ventana hacia el lado W y con piso de ladrillo. En éste cuarto se distribuyeron 18 corrales de rodete o redondel (papel corrugado) de 60 cm. de diámetro. Antes de instalarse los corrales se lavó el piso y se desinfectó con una solución de agua con cal., luego de haberse secado se colocaron los corrales y se le colocó a cada corral una cama de 5 cm de espesor de rastrojo de maíz.

Cada corral disponía de un comedero de canal y un bebedero automático (de fuente)

Debido a falta de criadora se instalaron 9 focos de 60 watt a una altura de 15 cm sobre el nivel de papel corrugado y distribuidos de manera que la iluminación y el calor fueran homogéneos.

Se dispuso además del siguiente material; una báscula para pesar los pollos y el alimento, un molino de martillos para moler las vainas de mezquite.

### 3.4. MATERIAL BIOLÓGICO.

Se utilizaron 108 pollos machos de la raza Hubbard, recién nacidos y sexados adquiridos en una incubadora de prestigio.

### 3.5. METODOLOGIA DE LA ELABORACION DE RACIONES.

Las raciones utilizadas se trató que fueran isopro

teicas e isoenergéticas donde se varí el % de harina de mezquite como las variables en estudio.

Las vainas de mezquite fueron recolectadas en los alrededores del poblado de Santa Cruz de las Flores -- Mpio. de San Martín Hgo. Jalisco en el mes de Junio, -- fué secado al sol y molido en molino de martillos.

Los demás ingredientes fueron adquiridos en una -- planta forrajera de Zapopan, Jalisco, la mezcla de los ingredientes se hizo en forma manual.

Las necesidades de proteína, energía y fibra para pollos de engorda fueron tomados del manual de Alimentación de las Aves por Cuca y Avila (1982). Los valores fueron 21% de proteína y de 2900-3000 kcal/kg de alimento de energía digestible y 4% de fibra como máximo, (Tabla No. 6)

TABLA No. 6

PROTEINA Y ENERGIA EN LAS DIFERENTES RACIONES ESTUDIADA

	0%	5%	10%	15%	20%
Proteína	21	21	21	21	21
Energía &	2916	2930	2944	2959	2973

& Kcal/kg. de alimento.

TABLA No. 7

## ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA HARINA DE MEZQUITE .

Protefna	Grasa	Fibra	Cenizas	Húmedad.-
12.4	2.5	26.1	3.9	6.8

Los requerimientos de vitaminas y minerales fueron cubiertos con 0.5% de premezcla de vitaminas y minerales y 0.5% de sal común y 3% de harina de hueso.

## 3.6 DESARROLLO EXPERIMENTAL

Un total de 5 dietas más un alimento comercial (La Hacienda) constituyeron los tratamientos, estudiados bajo un diseño experimental completamente al azar. Cada tratamiento constituyó 3 repeticiones con 6 aves por repetición.

La distribución de los pollos se hizo tratando -- que la suma del peso total de los tratamientos, así como de las repeticiones fueran homogéneas, para que no hubiera diferencias significativas entre los pesos iniciales de los tratamientos y repeticiones. La designación de los tratamientos se hizo una vez que ya se tenían homogeneizados la suma total de los tratamientos y de las repeticiones mediante un sorte al azar.

Una vez distribuidos los pollos y los tratamientos pero sin dar ningún período de adaptación, se procedió a empezar con la alimentación de los pollos, con las raciones en estudio.

El experimento tuvo una duración de 4 semanas, del 19 de junio al 17 de julio de 1983, durante el cual se hicieron las siguientes mediciones:

- a).- Peso de los animales. Se pesaron al inicio del experimento y después a intervalos regulares cada semana (7 días) a las 7:00 A.M. sin previo ayuno. -- Las ganancias de peso por semana se obtuvieron por diferencia entre 2 pesadas consecutivas.
- b).- Consumo de alimento. El agua y el alimento fueron ofrecidos ad libitum por repetición. El alimento se pesaba y se ofrecía a las 8:00 A.M. y al día siguiente a las 8:00 A.M. se recolectaba el alimento rechazado más el tirado, si había y se volvía a -- proporcionar el alimento y de ésta forma se obtuvo el consumo diario por repetición que al sumar 7 -- días consecutivos se obtuvo consumo por semana.

Consumo de Alimento= Ofrecido - (Rechazado + Colectado)

- c).- Conversión alimenticia. Con los datos obtenidos - de consumo de alimento y aumentos de peso por semana, se calculó la conversión alimenticia mediante la siguiente fórmula:

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

### 3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADISTICO.

Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente

mediante Análisis de Varianza y como no se encontraron diferencias significativas, los promedios no fueron -- comparados mediante la prueba de Duncan.

El Análisis de Varianza se realizó siguiendo el método presentado por Moreno (1979) para un diseño experimental completamente aleatorio cuyo modelo matemático es :

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

Donde:

$Y_{ij}$  = Cualquier observación

$u$  = Media general

$T_i$  = Efecto del tratamiento

$E$  = Error experimental.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

Los resultados del experimento se resumen en la tabla No. 20, para las diferentes variables medidas.

##### 4.1. GANANCIA DE PESO.

El mayor aumento de peso fué producido por el tratamiento que contenía 0% de harina de mezquite con un aumento de 0.653 kg. siguiéndole 5% con 0.641 kg., el alimento comercial con 0.627 kg, 10% con 0.606 kg., 20% con 0.590 kg., y finalmente 15% con 0.590 kg.

El aumento de peso de los pollos del tratamiento 0% de mezquite, representa un aumento de 1.84, 7.20, 10.72, 9.65, y 3.95 % con respecto a los tratamientos que contenían 5,10,15 y 20% y alimento comercial.

Se efectuó el Análisis de Varianza para ganancia-- de peso total para determinar si las diferencias existentes eran significativas estadísticamente en la cuál-- dió como resultado una  $F_c = 1.32$  que resultó ser menor-- que  $F_t=4.07$ , lo cual indica que no hay diferencias sig-- nificativas entre tratamientos.

Debido a que no hubo diferencias significativas -- entre tratamientos no se realizó la prueba de Duncan -- (Tablas) 10 y 11 y gráficas 1 y 2.

Lo anterior demuestra que la harina de mezquite -- puede emplearse comercialmente hasta un 20% de la ra-- ción en sustitución de otros ingredientes y sin que se-

afecte la ganancia de peso.

Se observó una tendencia a disminuir las ganancias de peso conforme se incrementaba el % de harina de mezquite, ésto se debe al alto contenido de fibra que posee la misma.

Resultados similares encontro Bressani et.al.(19--73), al sustituir el maíz de la dieta por pulpa de café con alto contenido de fibra en dietas para pollos de en gorda.

Lipstein y Bornstein 1973 citados por Bárcena (19--77), señala que el alto contenido de fibra además de diluir el contenido de nutrientes, también puede disminuir la eficiencia de la utilización de la Energía metabolizable especialmente en los no rumiantes.

El alto contenido de fibra en la harina de mezquite puede ser la limitante en utilizarla en altos porcentajes en las raciones para pollos.

TABLA NO. 8

GANANCIA DE PESO SEMANAL EN KGS. DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS QUE FUERON ALIMENTADOS CON HARINA DE MEZQUITE Y CON ALIMENTO COMERCIAL.

Tratamientos	S E M A N A S				Total
	1	2	3	4	
0 % Mezquite	0.100	0.124	0.192	0.237	0.653
5 % Mezquite	0.080	0.121	0.209	0.230	0.640
10% Mezquite	0.091	0.110	0.185	0.218	0.604
15% Mezquite	0.095	0.111	0.174	0.204	0.584
20% Mezquite	0.096	0.102	0.162	0.228	0.588
Alim.Comercial	0.103	0.115	0.219	0.189	0.626

TABLA No. 9

GANANCIA DE PESO ACUMULADA (KGS) DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DURANTE LAS 4 SEMANAS QUE DURO EL EXPERIMENTO.

Tratamientos	S E M A N A S .			
	1	2	3	4
0 % Mezquite	0.100	0.224	0.416	0.653
5 % Mezquite	0.080	0.201	0.410	0.640
10 % Mezquite	0.091	0.201	0.386	0.604
15 % Mezquite	0.095	0.206	0.380	0.584
20 % Mezquite	0.096	0.198	0.360	0.588
Alim. comercial	0.103	0.218	0.437	0.626

TABLA No. 10

GANANCIA DE PESO TOTAL (KG) DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN SUS TRES REPETICIONES.

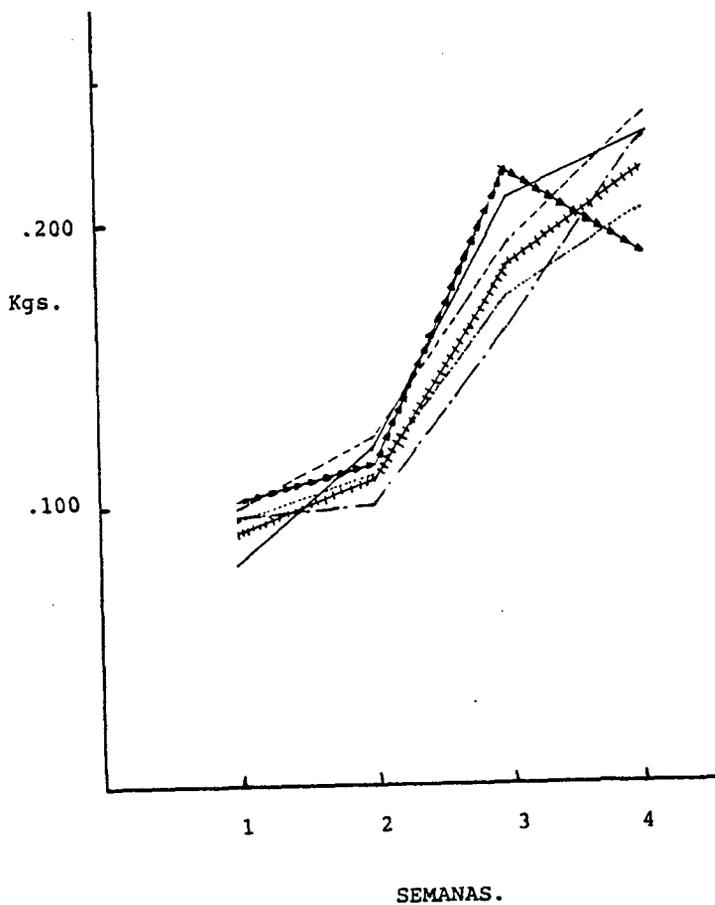
Repeticiones	Tratamientos					
	0%	5%	10%	15%	20%	Comer
1	0.592	0.645	0.617	0.581	0.635	0.591
2	0.724	0.626	0.600	0.616	0.557	0.615
3	0.664	0.654	0.602	0.554	0.578	0.677
$\Sigma$	1.960	1.925	1.819	1.751	1.770	1.883
$\bar{x}$	0.653	0.641	0.606	0.583	0.590	0.627

TABLA No. 11

ANALISIS DE VARIANZA PARA GANANCIA DE PESO TOTAL.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Tratamientos	5	0.0103	0.0020	1.32	3.11
Error	12	0.0186	0.0015		
Total	17	0.0289			

Gráfica No.1; GANANCIA DE PESO SEMANAL



0 % Mezquite ----

20 % Mezquite -.-.-.-.

5 % Mezquite \_\_\_\_\_

Comercial ●●●●●●●●

10 % Mezquite - - - -

15 % Mezquite .....



#### 4.2. CONSUMO DE ALIMENTO.

El menor consumo de alimento se presentó en el tratamiento del alimento comercial con un consumo de 1.376 kg. siguiéndole 5% de harina de mezquite con 1.386 kg., 15% con 1.420 kg., 0% con 1.423 kg., 10% con 1.428 kg y 20% con 1.442 kg.

El consumo de alimento por los pollos alimentados con alimento comercial representa un consumo menor de - 3.41, 0.72, 3.77, 3.19 y 4.79 con respecto a los tratamientos que contenían un 0,5,10,15 y 20 % de harina de mezquite respectivamente.

Se efectuó el análisis de Varianza para consumo de alimento total para determinar si las diferencias existentes son significativas estadísticamente, en el cual dió como resultado una  $F_c = 0.194$  que resultó ser menor que  $F_t = 4.07$ , lo cual indica que no hay diferencias significativas entre tratamientos. (Tablas 14 y 15 y gráficas 3. y 4 ).

Lo anterior demuestra que si hay aceptabilidad de la vaina que se ofreció deshidratada al sol y molida -- desde el primer día de nacidos hasta la 4a. semana de edad y no hay problemas de palatividad, pues los 6 tratamientos se consumieron casi por igual.

Se observó una tendencia a aumentar el consumo de alimento conforme se incrementaba el % de harina de mezquite, esto se debe a que los animales al tratar de digerir la fibra, perdían energía y para llenar sus neces-

sidades tuvieron que incrementar el consumo.

Scott, citado por Torres (1979) indica que las --- aves en crecimiento, consumen más alimento cuando el -- contenido energético de la ración disminuye por lo que bajo las mismas condiciones el ave incrementará su consumo para satisfacer sus necesidades y nutrientes de ti po energético.

Torres (1979) encontró que a medida que aumentaba el % de gallinaza en la ración para pollos de engorda, aumentaba el consumo de alimento encontrándose diferencias significativas entre tratamientos. Esto se debió que al aumentar el % de gallinaza en la ración, el con tenido energético de la ración tiende a disminuir encon trándose un efecto lineal altamente significativo.

TABLA No. 12

Consumo de alimento semanal en kgs. de los diferentes-tratamientos que fueron alimentados con harina de mezquite y con aliemnto comercial.

Tratamientos	S E M A N A S				Total.
	1	2	3	4	
0 % Mezquite	0.082	0.308	0.420	0.613	1.423
5 % Mezquite	0.076	0.287	0.419	0.604	1.386
10 % Mezquite	0.083	0.299	0.413	0.633	1.428
15 % Mezquite	0.078	0.317	0.413	0.612	1.420
20 % Mezquite	0.101	0.318	0.393	0.630	1.442
Alim.Comercial	0.072	0.307	0.417	0.580	1.376

TABLA No. 13

Consumo de alimento acumulado en kgs. de los diferentes tratamientos durante las 4 semanas que duró el experimento.

Tratamientos	S e m a n a s			
	1	2	3	4
0 % Mezquite	0.082	0.390	0.810	1.423
5 % Mezquite	0.076	0.363	0.782	1.386
10 % Mezquite	0.083	0.382	0.795	1.428
15 % Mezquite	0.078	0.395	0.808	1.420
20 % Mezquite	0.101	0.419	0.812	1.442
Alim.Comercial	0.072	0.379	0.796	1.376

TABLA No. 14

Consumo de alimento total en kgs. de los diferentes tratamientos en su tres repeticiones.

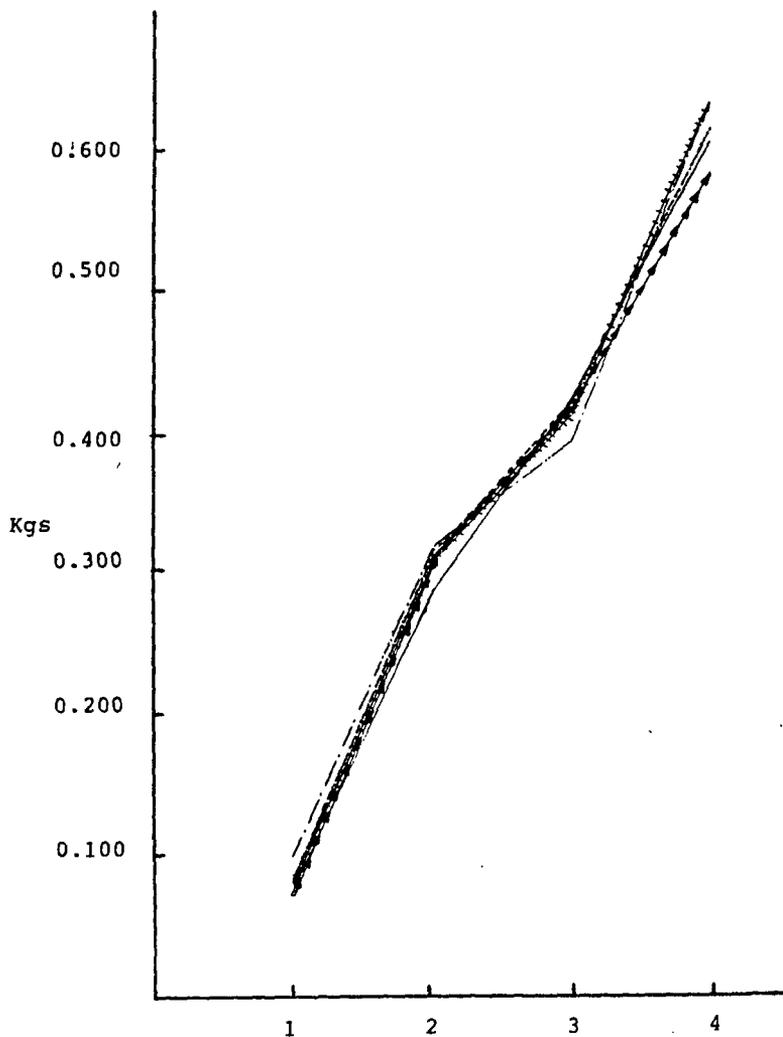
Repeticiones	Tratamientos					
	0%	5%	10%	15%	20%	Comer.
1	1.454	1.457	1.344	1.484	1.468	1.563
2	1.427	1.291	1.350	1.347	1.449	1.305
3	1.387	1.412	1.592	1.431	1.409	1.262
$\Sigma$	4.268	4.160	4.286	4.262	4.326	4.130
$\bar{x}$	1.423	1.386	1.428	1.420	1.442	1.376

TABLA No. 15

Análisis de varianza para consumo de alimento total.

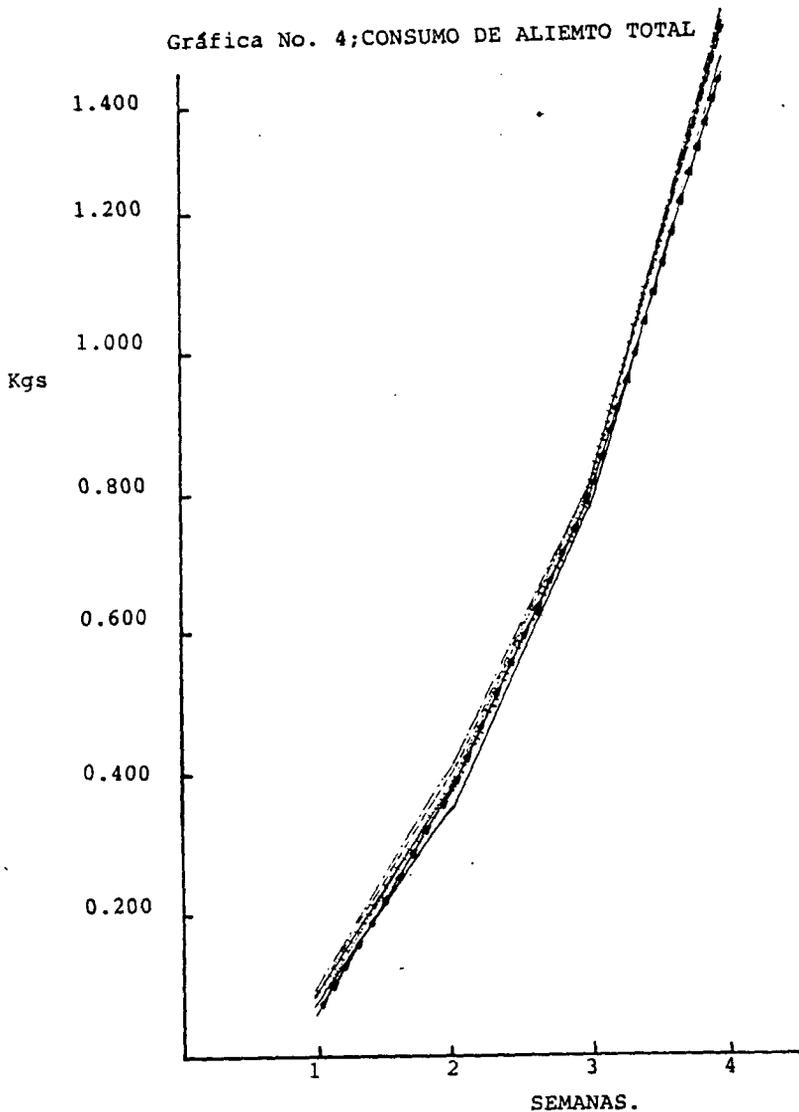
F V.	G.L.	S.C.	C.M	Fc	Ft.
Tratamientos	5	0.0098	0.0019	0.19	3.11
Error	12	0.1213	0.0101		
Total	17	0.1311			

Gráfica no. 3: CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL



0% Mezquite -----  
 5% Mezquite \_\_\_\_\_  
 10% Mezquite +++++  
 15% Mezquite .....  
 20% Mezquite -.-.-.-  
 Comercial ██████████

Gráfica No. 4; CONSUMO DE ALIEMTO TOTAL



0% Mezquite -----  
 5% Mezquite \_\_\_\_\_  
 10% Mezquite .....  
 15% Mezquite .....  
 20% Mezquite -.-.-.-  
 Comercial      ◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆  
 =

#### 4.3. CONVERSION ALIMENTICIA.

La menor conversión alimenticia se encontró en la ración que contiene 5 % de harina de mezquite con 1.981 kg. de alimento por kg. de carne producida, siguiéndole el 0% con 2.086, el alimento comercial con 2.096, 10% -- con 2.195, 15% con 2.277 y finalmente 20% con 2.393.

La conversión alimenticia de al ración con 5% de - harina de mezquite representa 5.3, 10.8, 14.68, 20.79, y 5.8% menor con respecto a los tratamientos 0,10,15,20 y alimento comercial respectivamente.

Efectuando Análisis de Varianza para conversión -- alimenticia total se encontró una  $F_c = 1.11$  que resultó ser menor que  $F_t = 4.07$  lo cual indica que no hubo dife= rencias significativas en conversión alimenticia entre= tratamientos . (Tablas. 16 y 17 gráfica 5).

Se observó una tendencia a aumentar la conversión- conforme aumentaba el % de harina de mezquite, ésto se= debió al efecto negativo que produce la fibra en los po= llos de engorda, ya que no son capaces de digerir la fi= bra.

TABLA No. 16

Conversión alimenticia total de los diferentes trata---  
mientos en sus tres repeticiones.

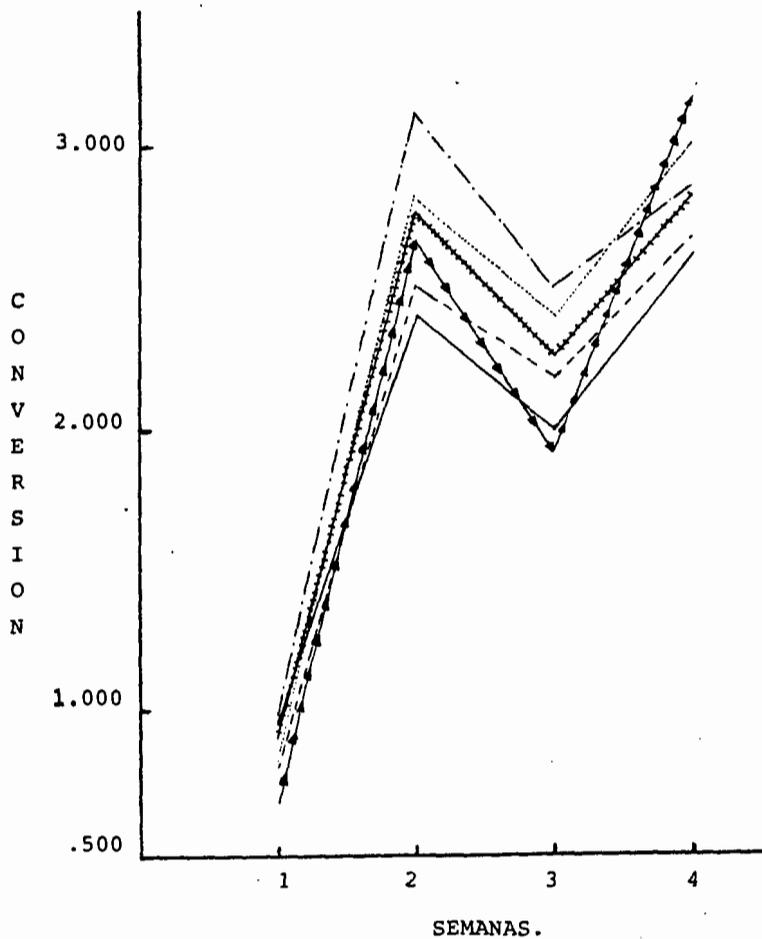
Repeticiones	T r a t a m i e n t o s					
	0%	5%	10%	15%	20%	Comerc
1	2.476	2.081	2.034	2.312	2.321	2.517
2	1.780	1.884	2.209	2.124	2.439	2.086
3	2.004	1.978	2.342	2.395	2.421	1.685
$\Sigma$	6.260	5.943	6.585	6,831	7.181	6.288
$\bar{x}$	2.086	1.981	2.195	2.277	2.393	2.096

TABLA No. 17

Análisis de varianza para conversión alimenticia total.

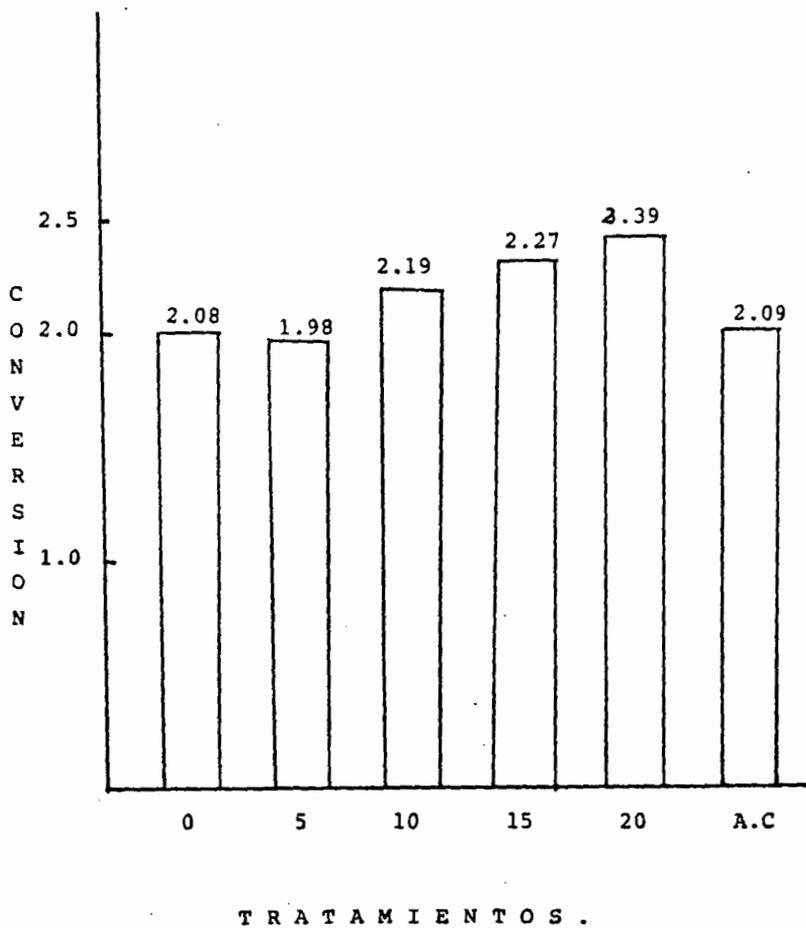
F.V.	G.L	S.C.	C.M.	Fc	Ft.
Tratamientos	5	0.3307	0.0661	1.11	3.11
Error	12	0.7124	0.0593		
Total	17	1.0431			

Gráfica No. 5; CONVERSION ALIMENTICIA SEMANAL.



0% Mezquite -----  
 5% Mezquite \_\_\_\_\_  
 10% Mezquite - - - - -  
 15% Mezquite .....  
 20% Mezquite - . - . - .  
 Comercial           ●●●●●●●●

Gráfica No. 6; CONVERSION ALIMENTICIA TOTAL



## 4.4. COSTOS DE PRODUCCION.

Los costos de producción se expresan en la tabla - No. 18. El mayor costo de producción fué el del alimento comercial con un costo de \$ 59.60 por kg. de carne - producida, que representa un 17.04, 21.98, 18.80, 20.31 y 23.24 % mayor con respecto a los tratamientos 0,5,10, 15 y 20% respectivamente.

Se observa una diferencia en los costos de producción entre los tratamientos que contienen harina de --mezquite en relación al alimento comercial, pudiéndose utilizar hasta un 20%, siendo el nivel más recomendable el 15%. (Tabla No. 18).

TABLA No. 18

Costos de producción de los diferentes tratamientos.

Tratamiento	peso a las 4 semanas.	Consumo total	preci por kg. de carne
0% Mezquite	0.691	1.423	\$ 49.45
5% Mezquite	0.678	1.386	\$ 46.50
10% Mezquite	0.642	1.428	\$ 48.40
15% Mezquite	0.622	1.420	\$ 44.70
20% Mezquite	0.626	1.442	\$ 45.75
Alim.Comercial	0.664	1.376	\$ 59.60

TABLA No. 19

PRECIO POR KG. DE ALIMENTO DE LOS DIF. TRATAMIENTOS.---

% de Mezquite	0%	5%	10%	15%	20%	Comer
Costo/Kg.	24.05	22.75	21.75	20.80	19.85	28.75

Se observó la diferencia en los costos por kg de alimento entre los tratamientos que contenían harina de mezquite de máxima diferencia fué de \$ 4.20 por kg. y la mínima de \$ 0.95 por Kg. (tabla 19).

Sin embargo la mayor diferencia se encontró al comparar los tratamientos con el alimento comercial, habiendo una diferencia máxima de \$ 8.90 por kg la mínima de \$ 4.70 por kg.

El alto contenido de lisina en la harina de mezquite (tabla 4) evita adicionar éste aminoácido en la ración, bajando así el costo por kg. de alimento.

Tomando en cuenta que el precio del alimento influye grandemente en el costo de producción de carne o huevo, la utilización de la harina de mezquite en las raciones para aves de engorda puede aumentar los ingresos del productor

TABLA No. 20

Efecto de la adición de 5 niveles de mezquite (*Prosopis spp*) en ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia en pollos de engorda en el período de iniciación.

Tratamientos	0%	5%	10%	15%	20%	Comerc
Peso inicial (Kg)	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
Peso final(Kg)	0.691	0.678	0.642	0.621	0.626	0.664
Ganancia de peso (Kg)	0.653	0.640	0.604	0.583	0.588	0.626
Consumo total(Kg)	1.423	1,386	1.428	1.420	1.442	1.376
Conversión	2.08	1.98	2.19	2.27	2.39	2.09

## V. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos durante el experimento y en base a los análisis estadísticos realizados se llegó a las siguientes conclusiones finales:

1. Los aumentos de peso, consumo de alimento y eficiencia de conversión alimenticia efectuados en los pollos alimentados con Harina de mezquite fueron semejantes al testigo.
2. Los costos de las raciones de Harina de mezquite fueron inferiores notablemente al testigo, lo que indica que económicamente son factibles de usarse en la alimentación de pollos de engorda.
3. Es factible el uso, hasta un 20 % de Harina de mezquite como ingrediente alimenticio en la engorda de pollos.
4. El costo de producción más económico por kg. de carne producida fué de \$ 44.70 (15% Harina de mezquite).

## VI. RESUMEN.

La presente investigación se llevó a cabo en Santa Cruz de las Flores Mpio. San Martín Hgo., Jalisco, con una duración de 4 semanas, del 19 de junio al 17 de julio de 1983.

El experimento consistió en determinar en pollos-- de engorda en iniciación el valor proteico de la Harina de mezquite, como reemplazadora de otros ingredientes, por medio de los aumentos de peso, consumo de alimentos y eficiencia de conversión alimenticia.

Se utilizaron 108 pollos de engorda de la Raza Hubbard los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en 6 tratamientos con 3 repeticiones cada uno y 6 aves por repetición.

En ganancia de peso no se encontró diferencias significativas estadísticamente, lo que indica que la harina de mezquite, puede reemplazar a otros ingredientes - en las raciones para pollos de engorda.

En consumo de alimento tampoco se encontró diferencias significativas lo que demuestra que si hay aceptabilidad de éste producto.

En conversión alimenticia no hubo diferencias significativas entre los diferentes tratamientos.

Durante el período de explotación se registró un -

% de mortalidad normal, lo cual nos indica que la harina de mezquite 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.- BANDO C.M., 1977.

El trigo Sarraceno (*Fagopyrum esculentum*) como---  
fuente de energía y proteína en dietas para pollos  
en iniciación. Tesis Profesional. E.N.A. Chapingo,  
México.

- 2.- BARCENA G.R., 1977

Valores descriptivos de los componentes del estiér  
col de vaca y uso en dietas para aves. Tesis Profe  
sional E.N.A. Chapingo, México.

- 3.- BERUMEN F..F 1983.

Apuntes de avicultura Escuela de agricultura. Uni  
versidad de Guadalajara.

- 4.- BORJA L.J., 1962.

Observaciones sobre ecología de 5 especies impor  
tantes en las zonas áridas de Chihuahua y zonas ad  
yacentes. Tesis Profesional E.N.A. Chapingo, Méxi  
co.

- 5.- BRAND. D. 1937.

The natural landscape of Northwester. Chihuahua.-  
The Univ. of New. Mex. Press.

- 6.- BRESSANI. R.E., ESTRADA., et. al. 1973.

Pulpa y pergamino de café. Composición química y--  
contenido de aminoácidos de la proteína de la pul-  
pa de café .Trrrialba 22; 299-304

- 7.- BRICEÑO, O.C.,1978.

Valor nutritivo del trigo sarraceno (Fagopirum Tar-  
taricum) comparado con otros cereales para pollos--  
en etapa de iniciación. Tesis profesional. Tesis -  
Profesional E.N.A. Chapingo., México.

- 8.- BUCIO A.L., 1963

Seminario de otoño. Colegio de Potsgraduados, Cen-  
tro de Genética.

- 9.- BURKART, A., 1943

Las leguminosas argentinas. Acme Agcy. Argentina.

- 10.- BUZO,J.R., AVILA R, y BRAVO.,F.,1970.

Efecto de la sustitución progresiva del sorgo por--  
vainas de mezquite en la alimentación de borregos.  
Boletín editado por el Instituto Nacional de ovino  
y lanas. La Calera, Zacatecas. pp.11-14

- 11.- CARD.L.E. y NESHEIM, M.C., 1968.

Producción avícola Traducción de la 10a. edición--

11.- Editorial Acribia. Zaragoza, España.

12.- CATANO, G.E. 1966.

Digestibilidad y aceptación del mezquite con harinalina y urea en ganado bovino, lechero. Tesis Profesional. Tecnológico de Monterrey, Monterrey Nuevo León.

13.- CERRUD, N.B. 1967.

Ensayo de erradicación del mezquite, Prosopis spp. con los herbicidas Esterón mata-arbustos. Tesis -- Profesional. Escuela de Agricultura Antonio Narro. Saltillo, Coahuila.

14.- CUCA, G.M. AVILA, G.E. y PRO., M.A. 1982.

Alimentación de las aves = Colegio de Postgraduados Chapingo, México.

15.- DEBLER, Q., 1974

Estudio sobre el mezquite, olote, tuna cardona y gobernadora en la alimentación de rumiantes. Tesis Profesional U.N.A.M. México.

16.- DE SANTOS, P.R. 1983.

Efecto de 5 niveles de harina de mezquite en la alimentación de conejos para carne. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura. Universidad de Guadalajara.

## 17.- ECONOTECNIA AGRICOLA 1981.

Situación de la Agricultura Nacional en 1980 y ---  
algunas consideraciones sobre el mercado interna-  
cional Vol. 1 pp. 1

## 18.- ELGUEZABAL, R.L. 1983.

La utilización de Guazuma ulmifolia en la alimenta-  
ción de pollos de engorda. Tesis Profesional. Es-  
cuela de agricultura Universidad de Guadalajara.

## 19'- FLORES. M.J. 1980.

Bromatología animal. Editorial Limusa 2a. edición-  
pp. 483-485.

## 20.- GARCIA.F.L. 1967

Utilización de las vainas de mezquite Prosopis pp.  
en la alimentación de vacas lecheras. Tesis Profe-  
sional. Tecnológico de Monterrey, Monterrey. N.L.

## 21- GENTRY, H.S. 1957

Río Mayo plants. A study of the Valley of the rio-  
Mayo, Sonora, Carn.Inst. of Wash. Publ.527 pp 25-34

## 22.- GOMEZ, L.F. et. al., 1970.

Mezquites y Huisaches. Algunos Aspectos México, --  
Edit. Libros de México, S.A.

- 23.- GOMEZ, P., 1961.

Algarobeira. Río de Janeiro. Ministerio de Agricultura. Servicio de información agrícola pp. 37-41.

- 24.- GOMEZ, P.A., 1961

La vegetación in "Coloquios sobre la fitogeografía en México. En prensa.

- 25.- GUEVARA., P.G. 1977.

Efecto de la gallinaza como sustituto parcial de las fuentes proteicas en la dieta para pollos de engorda. Tesis Profesional Instituto Tecnológico de Monterrey Departamento de Zootecnia. Monterrey-N.L.

- 26.- JOHNSTON, M.C. .1962

The north american mezquite. prosopis. Sect. Algarobia (leguminosae) Brittonia 14 (1) pp 72-87.-- Univ. of Texas.

- 27.- LIMON, SO., 1975.

Utilización de la harina de gobernadora (Larrea -- tridentada) en la alimentación de aves. Tesis Profesional E.N.A. Chapingo, México.

## 28.- LOPEZ,G.J. 1977

Importancia del mezquite para la producción forestal y alimentación del ganado. Curso Manejo de pastizales. \_Colegio de Graduados. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila.pp.--1-12.

## 29.- MACIAS,L.L., 1977.

La utilización del estiércol de vaca como fuente - de pigmentación en pollos de engorda. Tesis Profesional E.NA. Chapingo, México.

## 30.- MACIAS,O.J.,1983

La utilización de la Leucaena esculenta en la alimentación de pollos de engorda. Tesis Profesional- Escuela de Agricultura. Universidad de Guadalajara

## 31.- MARTINEZ F.,1978.

Estudio analítico sobre carbohidratos contenidos - en la harina de mezquite. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias Químicas Universidad de Guadalajara.

## 32.- MARTINEZ.M. 1936.

Las plantas útiles de México, Editorial Botas pp.. 298-301

- 33.- MARTINEZ, O.E., 1976

El mezquite. Comunicado No. 6 sobre recursos bióticos del país. Boletín editado por el INIREB, Xalapa, Veracruz.

- 34.- MARTINEZ, R.E. 1977

Frijol extruido en dietas para pollos de engorda--  
Tesis Profesional. E.N.A. Chapingo, México.

- 35.- MIRANDA. F., 1948

Datos sobre la vegetación de la cuenca alta del Pa  
paloapan. An Inst. Biol. XIX (2) pp.333.-364.

- 36.- MIRANDA F., 1963

Comentario en mesas redondas sobre problemas del -  
valle de México IMRNR. pp.190-191

- 37.- MIRANDA, F. y HERNANDEZ, X. , 1959

Tipos de vegetación en México, Apuntes de geobotánica Secc. Bióticos. mimeografiados.

- 38- MIRANDA, M.R., 1978.

La harina de mezquite y su valor nutritivo como -  
alimento para la población humana. Tesis Profesional Escuela de Agricultura. Universidad de Guadala  
jara.

39.- MORALES, P.A., 1967.

Explotación del mezquite, *Prosopis* spp. en el municipio de San Pedro Coahuila. Tesis Profesional. Escuela Superior de Agricultura. Antonio Narro. -- Saltillo, Coahuila.

40.- NORTH, O.M., 1982.

Manual de producción avícola, Traducido de la 2a-- Edición por el Dr. Hugo Medina. Editorial el manual moderno S.A. DE C..V.

41.- REYES, M.R., 1980.

Estudio preliminar de la larva de mosca (*Musca doméstica* L) como fuente de proefna en dietas para - pollos. Tesis Profesional. Departamento de Zootecnia, Chapingto = México.

42.- RIOS, B.F. 1984.

Utilización de la harina de tepame en pollos de en gorda en la etapa de finalización. Tesis Profesional Escuela de Agricultura. Universidad de Guadala jara.

43.- ROJAS, V.A. 1963.

Contribución al estudio de las semillas de mezquite en la alimentación de cerdos. Tesis Profesional Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N. A.M.

- 44.- RZEDOWSKI, J. 1961

Vegetación del Estado de San Luis Potosí, Tesis---  
Doctorado U.N.A.M. México.

- 45.- SALDIVAR, F.A. 1976.

Estudio comparativo del valor nutritivo del estiér-  
col de vaca y la gallinaza para pollos en iniciaci-  
ón E.N.A. Chapingo , México.

- 46.- SHREVE., F., 1951

Vegetation of the sonoran desert. carn Inst. of---  
wash I (59)

- 47.- SIGNORET, P.J. 1970

Datos sobre algunas características Ecológicas de-  
Prosopis Laevigata y su aprovechamiento en el Va-  
lle de Mezquital. En Beltrán Editorial, Mezquites-  
y Huizaches. Edición del IMRNR. México, D.F. pp.--  
73.95

- 48.- TORRES, S.F., 1979

Utilización de gallinaza deshidratada de aves de--  
postura como ingrediente alimenticio en dietas pa-  
ra pollos de engorda. Escuela Superior de Zootec--  
nia. Colegio de Postgraduados. Universidad Autóno-  
ma de Chihuahua.

49.- TORRES, V.S., 1977

Prueba preliminar de utilización de insectos ----  
(*Anastrepha ludens* Loew) en raciones para pollos -  
de engorda en iniciación. Instituto tecnológico de  
Estudios Superiores de Monterrey. División de Cien-  
cias Agropecuarias y Marítimas departamento de Zoo-  
tecnia. Monterrey, N. L.

50.- VILLASANA, G.J. 1981.

Producción de larvas de mosca común (*Musca Domésti-  
ca*, L) y su evaluación biológica como fuente de --  
proteína y energía en raciones para aves. Tesis --  
Profesional Departamento de Enseñanza e investiga-  
ción en Zootecnia. U.A.CH. Chapingo, México.