

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

EL USO DEL CAPOMO (*Brosimum Alicastrum*)
EN LA ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDA EN
LA ETAPA DE INICIACION

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

SALVADOR CARRILLO FRIAS

GUADALAJARA, JALISCO. 1987

INDICE	GENERAL	Pag
Indice de tablas		1
Indice de graficas		1i
I.- INTRODUCCION		2
II.- OBJETIVOS		3
III.- REVISION DE LITERATURA		4
3.1 Manejo		4
3.1.1. Recomendaciones para el manejo de la parvada		4
3.1.2. Selección del pollito		4
3.1.3. Prevención sanitaria		5
3.1.4. Alojamiento de los pollitos		6
a.- Temperatura de cria		8
b.- Ventilación		9
c.- Humedad		11
d.- Iluminación		11
3.2 Equipo		12
3.2.1. Cama		12
3.2.2. Criadoras		12
3.2.3. Bebederos		14
3.2.4. Comederos		14
3.3 Alimentación de las aves		15
3.3.1. Proteinas		16
3.3.2. Vitaminas		17
3.3.3. Minerales		18
3.3.4. Carbohidratos y grasas		19
3.3.5. Aditivos		19
3.3.6. Agua		20

	Pag
3.4. Clasificación botánica del capomo	21
3.5. Distribución en México	21
3.6. Clima	22
3.7. Suelos	23
3.8. Fenología	23
3.9. Usos forestales	24
IV.- MATERIALES Y METODOS	25
4.1. Localización del experimento	25
4.2. Tratamientos estudiados	25
4.3. Metodología de elaboración de raciones	28
4.4. Desarrollo del experimento	30
4.5. Diseño experimental	32
4.6. Variables medidas	32
V.- RESULTADOS Y DISCUSIONES	33
5.1. Ganancia de peso	33
5.2. Consumo de alimento	38
5.3. Conversión alimenticia	41
5.4. Costos de producción	44
VI.- CONCLUSIONES	53
VII.- RESUMEN	54
VIII.- BIBLIOGRAFIA	56

No. de TABLAS	DESCRIPCION	Pag.
1.-	Comparación del valor nutritivo de la carne de pollo con la carne de diferentes especies animales.	2
2.-	Análisis bromatológico de la harina de cacomo.	26
3.-	Composición de las raciones utilizadas durante la etapa de iniciación expresada en porcentajes en cada tratamiento.	27
4.-	Análisis bromatológicos de las diferentes raciones utilizadas.	29
5.-	Contenido de proteína y energía de las raciones utilizadas , en diferentes porcentajes de inclusión de harina de cacomo.	29
6.-	Ganancia de peso en Kg por tratamiento semanal en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de harina de cacomo.	35
7.-	Aumento de peso total en Kg/ave en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de inclusión de harina de cacomo.	36
8.-	Análisis de varianza para aumento total de peso en Kg/ave alimentados con diferentes niveles de cacomo.	36
9.-	Aumento de peso por día/ave en grs. en pollos de engorda alimentados con diferentes niveles de harina de cacomo.	37
10.-	Análisis de varianza para aumento de peso por día/ave.	37

	Pag
II.- Consumo de alimento total/ave , alimentadas - con diferentes niveles de harina de capomo en- la etapa de iniciación de 0-4 semanas	39
I2.- Análisis de varianza para el consumo de ali - mento total en Kg/ave , en pollos de engorda - alimentados con diferentes niveles de harina - de capomo.	39
I3.- Conversión alimenticia total por ave alimenta- das con diferentes niveles de harina de capomo en la etapa de iniciación de 0-4 semanas.	42
I4.- Análisis de varianza para conversión aliment - icia en pollos de engorda, alimentados con di- ferentes niveles de harina de capomo en la eta pa de iniciación de 0-4 semanas.	42
I5.- Costos de producción.	45
I6.- Comportamiento de pollos de engorda alimenta - dos con diferentes porcentajes de harina de ca pomo en la etapa de iniciación de 0-4 semanas.	46
I7.- Análisis de regresión lineal multiple total.	48
I7'.- Análisis de varianza de la regresión.	48
I8.- Análisis de regresión lineal multiple para el tratamiento con 0% .	49
I8'.- Análisis de varianza de la regresión .	49
I9.- Análisis de regresión lineal multiple para el trtamiento con 5%.	50
I9'.- Análisis de varianza de la regresión.	50

	Pag
20.- Análisis de regresión lineal múltiple para el tratamiento con 10% , de inclusión de harina.	51
20'.- Análisis de varianza de la regresión 10% .	51
21.- Análisis de regresión lineal múltiple para el 15% de inclusión de harina de cacomo .	52
21'.- Análisis de varianza de la regresión con el - 15% de inclusión.	52

No. de GRAFICA	DESCRIPCION	Pag
1.- Ganancia de peso semanal por tratamiento en - pollos de engorda , alimentados con diferentes niveles de harina de capomo.		35
2.- Consumo de alimento total por ave y por tra - tamiento, en pollos de engorda alimentados - con niveles variables de harina de capomo.		40
3.- Conversión alimenticia total/ave y tratamien ^{to} to, en pollos de engorda alimentados con cua - tro niveles diferentes de harina de capomo.		43



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Mayo 13, 1987.

C. PROFESORES

M.C. JUAN RUIZ GONZALEZ, DIRECTOR.
MAG. LEONARDO GONZALEZ JARAMA, ASESOR.
DR. ROBERTO ALONSO BRUNO, ASESOR.

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

"EL USO DEL CARIÓTIPO (Sroslon alcastron) EN LA ALIMENTACION DE POLLLOS DE ENGORDA EN LA ETAPA DE INICIACION."

presentado por el PASANTE SALVADOR CASRILLO FRIAS.
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. Entra tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



Mayo 18- 1987.

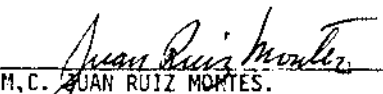
ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante _____
SALVADOR CARRILLO FRIAS. _____, titulada -

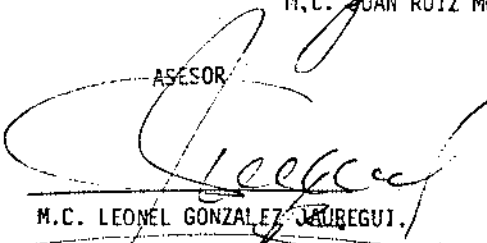
"EL USO DEL CAPOMO (*Brosimum alicastrum*) EN LA ALIMENTACION DE
POLLOS DE ENGORDA EN LA ETAPA DE INICIACION."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.


M.C. JUAN RUIZ MONTES.

ASESOR


M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI.

ASESOR


DR. NORBERTO ALCOCER GRANADOS.

hlg.

Al contestar e e oficio sírvase citar fecha y número

DEDICATORIAS

A MIS PADRES;

quienes lucharon por
hacer de mi alguien
útil en la vida.

A MIS HERMANOS:

Domingo Carrillo Frias
Martin Carrillo Frias
Abel Carrillo Frias
Honorio Carrillo Frias
Ignacio Carrillo Frias
Luciano Carrillo Frias

Quienes me brindaron
apoyo en todo momento de mi -
carrera profesional.

A MIS HERMANAS:

M. Gpe. Carrillo Frias
M. Carmen Carrillo Frias

AL DIRECTOR DE TESIS:

Ing. M.C. Juan Ruiz Montes

A MIS ASESORES:

Ing. M.C. Leonel Gonzalez Jauregui
DR. Y TTE. Coronel Norberto Alcocer G.

A MI ALMA MATER:

A quien orgullosamente men-
ciono ya que a ella debo -
mi realización profesional.

A TODOS :

Quienes en mi fincaron una
ilusión .

Con amor y agradecimiento a Dios
supremo quien g estado siempre-
presente en mi vida y aunque lo
ofenda jamas olvida.

A la reina del cielo
que es mi refugio y
consuelo.

A todas las personas que fu -
eron mis profesores.

Con todo respeto a los
Sres.

Juan Carrillo Velasco

Ignacio Robles Preciado

Quienes me brindaron su hospitalidad
durante mi carrera Profesional.

La población Avícola en el Estado de Jalisco cuenta con 37'679089 aves , de las cuales la mayor parte ésta integrada por aves de postura, pollos de engorda y otras especies. (perfiles municipales vider COPLADE 1983).

En la actualidad debido al creciente aumento de la población y su concentración de las grandes ciudades, ha determinado una demanda de productos avícolas como son huevo y carne.

Generalmente dentro de la alimentación la utilización de los granos y cereales que son preparados por las grandes industrias, se ha desarrollado intensamente así como también los productos de la industria de la carne, pescados y leche, que contribuyen a una fuente primordial en la alimentación de los animales.

Esto es de considerarse importante ya que existe posibilidad de incorporar a la alimentación de las aves, nuevas fuentes energéticas y proteicas, que sirvan o ayuden a satisfacer las necesidades de producción de alimento en pollos de engorda , dentro de la población .

Los alimentos de las aves deben de contener porcentajes adecuados en ; Energía, Proteína y Minerales cuya finalidad es proporcionar las exigencias necesarias de mantenimiento y crecimiento del pollo .

La importancia que resulta de incrementar la proteína de origen animal en el consumo humano , es satisfacer ciertas deficiencias nutricionales que padece una gran parte de la población .



De manera comparativa en la tabla No. I se muestra el Valor nutritivo de la carne de pollo con otras diferentes especies animales.

Tabla No. I Tabla de valores en base a 100 gramos de carne.

Espécie	Porción Comestible%	Calorias	Proteinas %
Pollo	56	170	18.1
Pavo	56	286	20.1
Cerdo s/grasa c/hueso	56	194	17.5
Res c/grasa s/hueso	85	297	16.6
Huevo	88	148	11.3
Robalo	51	94	20.0
Conejo	80	159	20.4

citada por de Santos (1983)

II .- OBJETIVOS

3

El objetivo del presente trabajo es evaluar cuatro niveles(0%,5%,10%,15%) de harina de cacomo (*Brosimum Alicastrum*) en pollos de engorda en el periodo de iniciacion.

3.I .- Manejo

El manejo se entiende como la alimentación adecuada en cantidad , calidad y oportunidad , al control de todos los aspectos sanitarios , a la utilización adecuada de las instalaciones y a los cuidados especiales para los pollos de engorda.

La correcta aplicación de las practicas de manejo nos dara como resultado una buena producción y con ello mayores utilidades.

3.I.I .- Recomendaciones para el manejo de la -
parvada.

a).- Una semana antes de la llegada de los pollos a la granja se revisa, se repara y se desinfecta la nave y equino.

b).- Un día antes de la recepción se colocará la cama, los rodetes , la criadora encendida a 33°C y comederos y bebederos.

c).- Se deben revisar patas y picos chuecos y otras deformaciones en los pollitos.

d).- Toda la primera semana se mantendra la misma temperatura de 33-35°C.

e).- En la segunda semana se disminuirá la temperatura de 3-5°C , posteriormente esta disminución es constante hasta la cuarta o quinta semana en donde la temperatura varia de 13-18°C dependiendo las condiciones climáticas del lugar.

3.I.2.- Selección del pollito

El mejor tipo de pollitos que se pueda obtener es el producido por centros de incubación que desarrollan una gran labor en mejoramiento de las aves ya sean de carne o de postura, esto incluye el apareamiento de progenitores seleccionados, notable esto en el crecimiento rápido, la formación precoz de la pluma, la buena acumulación de la pluma y la alta producción de huevo. Los resultados correspondientes a la producción de huevo y carne van a depender en gran parte de los pollos comprados.

3.I.3.- Prevención Sanitaria.

En la avicultura las pérdidas por muerte amenazan seriamente a las utilidades, las causas principales de estas pérdidas son; Las Enfermedades, Los Alojamientos inadecuados y Las raciones impropias, por tal motivo cuando se adquieran pollos, el criador debe exigir la garantía sanitaria (certificado sanitario) extendido por la autoridad competente del lugar de procedencia. Estos pollos no deberán ser mezclados con otros pollos, si no que se deben cuarentener para una mayor seguridad, con esto se consigue mantener una tasa de muerte baja durante la vida de cada pollada. Además de que estos pueden constituir un peligro tanto como portadores de agentes patógenos ó como sujetos susceptibles a contraerlos.

(Giavarini 1981).

3.1.4.- Alojamiento de los pollitos

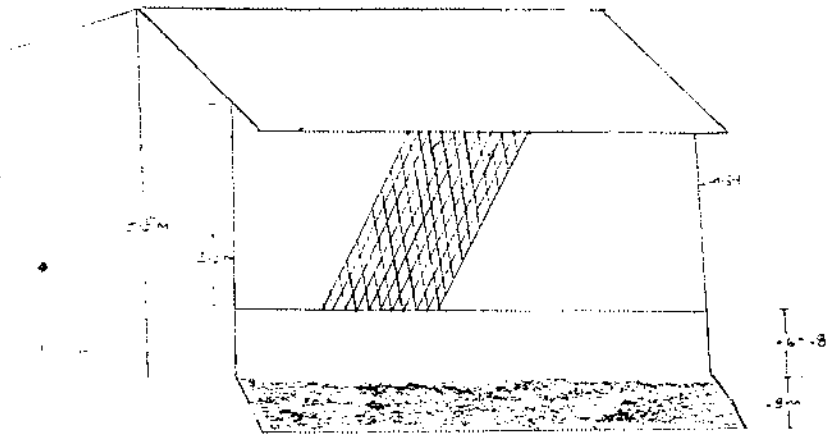
El local de cría para el alojamiento de los pollitos deberá lavarse y desinfectarse totalmente, rociando con una solución de formol ó Sosa caustica al 2% las paredes, pisos y techos . Despues de 24hrs de este tipo de labores se puede recibir la parvada. La criadora se pondra en funcionamiento un día antes de la fecha en que se vallan a recibir los pollitos en la granja. Antes de colocar los pollos bajo la criadora debe hacerse un cerco de cartón fuerte ó de tela metalica al rededor de ésta , una distancia de 60 cm al rededor de la criadora es la adecuada, así los pollos permanecen cerca del calor . Debe cubrirse el piso del local de cria con una cama de 3-10cm de espesor dependiendo del clima ó epoca del año, el material de la cama debe de ser absorbente y blando como; viruta de madera, olote molido , cascarilla de arroz, cascarilla de cebada, cascarilla de avena y paja de trigo (Loaiza 1985)

El pollo de engorda pasa toda su vida productiva en caseta, donde se recibe en un medio optimo, con el equipo adecuado y cortinas para evitar el enfriamiento de la parvada. Una caseta para polle debe ofrecer durante todo el año un ambiente limpio , seco y comodo para las aves, debe disponerse de modificación de la circulación del aire para sin que produzca corriente en la caseta (Ensminger 1979). Al construir una o varias casetas es de gran importancia su Orientación Localización y Tamaño. La orientación en climas calidos y templados se determina orientando el eje de la nave en dirección este-oeste, Así los rayos solares no podran penetrar dentro de ella.

En climas frios la orientación se determina orientando el eje de la nave en dirección Norte-Sur, Los rayos solares entrarán a la nave durante las primeras horas de la mañana y las ultimas de la tarde . En la localización siempre se debe tomar en cuenta la ubicación de proveedores y de los centros de consumo , para facilitar el mercado a los productos.

En la construcción de la nave se tiene que manejar dos alturas, la que va del capacete ó caballete al viso que es de 3.5 mts. y la del alero volado al viso que es de 2.2 mts. - (El alero volado que sirve de protección contra la lluvia es de .4-.6 mts.)

Medidas más usuales recomendadas para una caseta de pollo de engorda en climas templados.



Las casetas deberán tener un ancho de 10-12 mts. El largo es de acuerdo al número de pollos a explotar. Lo más conveniente es manejar casetas de 80-100 mts. considerando un espacio de 10 pollos por M², la caseta debe tener banqueta para controlar la humedad y los roedores.

La nave debe ubicarse preferente mente en un lugar sin problemas de undimiento, humedad y Erosión. El suelo franco es el ideal por que no cede a la cimentación de la nave, tiene buen drenaje y produce buena vegetación que mantendrá a la granja libre de polvo. Si se tiene aspectos contrarios a los deseados es conveniente elevar el piso con su respectivo declive de .3-.5% de desnivel, las puertas van en relación a la longitud de la caseta por ejemplo; En diez mil pollos vollos cuya caseta es de 100 mts. se pueden hacer de 3-9 puertas, las divisiones internas son de acuerdo al número de pollos a explotar y a la longitud de la caseta, las divisiones se deben hacer para alojar de 1500-2500 pollos y construirse de un material de malla de alambre. Las ventajas que se logran con estos espacios internos son; La vacunación, Sexado de los animales a las cuatro semanas, el suministro de alimento se facilita así como también se evitan aglomeraciones de las aves en un mismo lugar.

a).- Temperatura de cría

El pollito al nacer necesita una fuente de calor, y a medida que crecen las necesidades de temperatura disminuyen, normalmente se suministra este calor mediante criadoras o focos caloríficos, durante el nacimiento y hasta la primer semana requieren una temperatura de 35°C el cual disminuye 3°C cada semana, llegandose a la quinta semana a una temperatura de 20°C.

Esta ultima es ideal para aves adultas , por lo que el ambiente de las naves se deben mantener en estos grados.

Una temperatura elevada por encima de 25 °C produciria una perdida de apetito y aumentaria el consumo del agua y en general disminuiria su actividad vital, por el contrario las temperaturas bajas no tienen grandes repercusiones salvo que el consumo de pienso aumenta en gran medida.

(Torrijos 1976).- menciona que en los primeros momentos al llegar el pollito el factor fundamental es el calor el cual se debe ajustar a la conducta del pollito , pues las necesidades de calor puede variar con las distintas horas del día .

Recomendaciones del departamento de agricultura de IOWA menciona que las criadoras se deben iniciar 24hrs antes de la llegada de los pollos y que deben operar a 35 °C tomando la temperatura 8cm arriba de la cama y en la orilla de la cortina

(Mark 1979).- Observo que es difícil recomendar cualquier temperatura de crianza aplicable a todas las criadoras y condiciones del medio . Por lo regular una temperatura de 32-35 °C es satisfactoria para un día de edad.

b).- Ventilación

Otro factor a considerar es la ventilación que a su vez esta relacionado con los factores de temperatura y humedad relativa. Asi si la temperatura de los locales aumenta en demasia mediante la ventilación podemos disminuirla . Esto mismo sucede cuando se eleva el porcentaje de humedad relativa.

La correcta aireación puede conseguirse mediante el método de ventilación natural ó por el método de ventilación forzada. El primer caso se basa en la diferencia de temperatura del interior y el exterior , regulandose por medio de ventanas y puertas , será suficiente este sistema siempre que las densidades de poblaciones de las aves sean moderadas.

La ventilación forzada consiste en la renovación del aire a través de extractores, ventiladores etc. Una de las características en donde se tiene este tipo de ventilación es que las densidades de población avícola es elevada.

Una de las medidas fundamentales en la prevención de las enfermedades respiratorias es la buena y abundante ventilación pero sin corrientes de aire (torrijos 1976)

El sistema de ventilación debe producir en el local un movimiento uniforme de aire , sin corriente . En tiempo frío la ventilación es necesaria no solamente para eliminar un exceso de humedad que se acumula en la caseta , sino también para renovar el aire caliente que se genera (Jull 1962)

Además la ventilación tiene la finalidad de eliminar el exceso de anhídrido carbonico que se genera procedente del metabolismo normal de los pollos e impide la acumulación de vapores amoniacales procedentes de las camas, elimina el exceso de humedad debida a la cantidad de vapor de agua escurada por los pollos y en su mayoría el agua existente en la cama que proviene de las heces fecales de los pollos .

c).- Humedad

La humedad está directamente relacionada con la temperatura. Si el porcentaje de humedad es elevada las aves se hacen más sensibles al calor, por lo que durante las épocas calurosas deben controlarse las humedades excesivas, un nivel adecuado será del 60-70% (Carlos Gisler 1986)

Para los pollitos el grado de humedad varía entre 45-70% humedades superiores al 70% no son exactamente peligrosas en cambio pueden serlo cuando descienden del 45% (Giavarini 1981)

En la primer semana la humedad requerida de las naves de cría debe ser elevada, 75% y al final del proceso de engorda descenderá a un 55-60%. En los climas secos es más fácil mantener la humedad adecuadamente que en los climas húmedos, por eso este problema es exclusivo de los meses fríos, esto se evitará mediante ventilación correcta, No. de aves adecuado por M², construyendo locales aislados y proporcionando una cama mullida, seca y absorbente y controlando la temperatura.

d).- Iluminación

Es conocido el efecto estimulante que tiene la luz sobre el nervio óptico, que provoca la excitación de la hipófisis la cuál, ésta regula la secreción de hormonas gonadotropicas, las cuáles influyen en el desarrollo (Producción ganadera tomo I).

Un posible programa para la cría es empezar con 24 hrs. de luz los primeros dos días ya que los pollos aún no están listos para buscar comida y bebida. Posteriormente el periodo de iluminación no debe sobrepasar de 14 hrs. de luz.

La cantidad de luz para pollo de engorda en crecimiento es solo la necesaria para que realizé un mínimo de esfuerzo.

La iluminación del criadero se hace hoy en forma natural . La modalidad y la duración de la iluminación artificial varía en función del tipo de recinto (tradicional o condicional) de la finalidad de la producción (ponedoras y pollo de carne) y del lugar (Giavarini 1982).

3.2.- Equipo

3.2.1.- Cama

Generalmente durante la cria de los pollitos dependiendo del tipo de piso del local y época del año , es el grueso de la cama que se les pondrá a los pollos . Durante la cria el suelo debe de cubrirse con una cama permanente la cuál debe de ser de material muy fino como; Áserrín de madera , paja de trigo , cascarilla de arroz, rastrojo de maíz y otros. Para evitar lesiones en las patas de los pollos y humedecimiento del local , el grueso de la cama varía de 3cm en verano a 5cm en invierno.

Cada tres o cuatro semanas , o cuando lo amerite la cama debe ser removida y aireada para evitar que se endurezca. Esta operación es recomendable que se lleve a cabo en lugares cercanos al comedero y bebedero , que es donde existe mayor humedad y apisonamiento por parte de los pollos.

3.2.2.- Criadoras

Estas se usan para criar pollitos desde su nacimiento hasta que estén en condiciones de resistir la temperatura ambiental .Existen varios tipos de criadoras a saber; De gas Petroleo, Electricas y Rayos Infrarojos .

El tipo de criadora se selecciona según el tipo de combustible disponible en la zona donde se encuentra la explotación, además cada criadora tiene sus características y ventajas que las hacen más aptas para utilizarlas en ciertas condiciones.

Existe un tipo de criadora con campana hecha con bombillas de rayos infrarojos de 250 watts el cual da calor suficiente para 100 pollitos.

La criadora de gas requiere una buena ventilación para sacar los gases de combustión, además en climas fríos la cama puede humedecerse. Por otro lado estas criadoras tienen un alto índice de seguridad, las criadoras de gas son económicas cuando se emplean en explotaciones a gran escala, porque permite usar un gran depósito central de gas por cada nave de cría. Cuando son pocos los pollitos no se justifica usar un gran depósito central en este caso cada criadora tendrá su tanque individual, el número de pollitos que se pueden alojar bajo la criadora depende del diámetro de su campana. Una campana de 80cm. de diámetro puede alojar hasta 150 pollitos.

La criadora de petróleo da calor suficiente en cualquier clima pero requiere limpieza a corto tiempo su uso se justifica donde el abastecimiento de gas o electricidad es difícil - esta criadora con una campana de 130cm de diámetro alojará hasta 375 pollitos.

La criadora eléctrica tiene bajo riesgo de incendio y posee un buen control automático, pero en climas fríos puede requerir calor especial que lo auxilie, su capacidad es algo menor que la criadora de gas (Anónimo 1986).

3.2.3.- Bebederos

Los bebederos pueden ser de; vidrio, plástico y de lamina los que se utilizan para recibir la parvada tienen la capacidad de 4Lts. Estos bebederos son adecuados para 100 pollitos durante la primer semana.

Los bebederos de canal tienen medidas constantes se manejan 2-4 mts. de longitud , se necesitan 4 bebederos de 2mts. para 1000 pollitos , Otro bebedero es el de bote con capacidad para 20Lts. este se coloca sobre una base de ladrillo dentro de la caseta y se regula la salida de agua , estos estan cayen - do en des-huso por el espacio que ocupan.

3.2.4.- Comederos

Los comederos se utilizan para ofrecer el alimento a las aves de modo que se necesite poca labor y se produzca un minimo de desperdicio de alimento.

Se distinguen comederos de tolva redonda, rectos de madera o metal y además automáticos , los de tolva redonda son comederos con depósitos que pueden almacenar varios Kg de alimento éste baja desde el depósito hasta el canal de alimentación donde se mantiene al alcance de las aves.

El comedero recto de metal proporciona más espacio a los pollos que el comedero circular, sin embargo no posee depósito de alimento por lo cual se debe de abastecer con más frecuencia.

El tipo más común es el recto y cilindrico , cualquiera que sea la forma debe permitir que cada animal pueda alimentarse libremente sin ser molestado por los demás pollos y ademas debe impedir al mismo tiempo .

que los pollos se metan y escarben en el comedero consumi-
 endo de esa manera la mayor parte del alimento suministrado.

En los establecimientos de producción intensiva la distribu-
 ción del alimento se ha automatizado , en este caso los come-
 deros pueden ser lineales y dotados de una banda para el tran-
 porte de alimento , mediante el funcionamiento de un motor -
 eléctrico, también pueden ser comederos redondos provistos de
 tubos o tolvas por donde se le abastece (Giavarini 1982)

3.3. Alimentación de las aves

La alimentación es el factor de mayor importancia en la
 vida productiva de cualquier especie.

Se entiende por alimentación a la introducción en el or-
 ganismo de las sustancias sólidas o líquidas que experimen-
 tan en el aparato digestivo una serie de transformaciones fi-
 sicas y químicas que las reducen a componentes más simples y
 asimilables para que incorporadas al torrente sanguíneo sean
 distribuidas a órganos y tejidos, las cuales sirven para cu-
 brir las necesidades materiales y energéticas del animal.

Se entiende por alimento a cualquier producto que sea -
 de origen natural o artificialmente preparado , que usado ade-
 cuadamente en la dieta tiene poder nutritivo. Es cualquier co-
 mponente que despues de ser ingerido por el animal puede ser
 digerido, absorbido y asimilado.

El hecho de elaborar una ración es uno de los aspectos -
 que tienen mayor importancia en la alimentación animal , ya -
 que a travez de el se combinan diferentes materias primas, con
 la finalidad de que posteriormente la mezcla balanceada conte-
 nga todos y cada uno de los nutrientes , en cantidad,

y proporción adecuada para cubrir las necesidades específicas de un animal en particular.

Los nutrientes que se suministran a las aves en las dietas se clasifican en; proteínas, vitaminas, carbohidratos, grasas y agua (Cuca y Avila 1982).

El pollo de engorda debe alimentarse con nutrientes completos desde el principio hasta el final, deben inducirse a comer tanto alimento como sea posible, entre más consuman crecerán más rápido con lo que será óptimo la conversión de alimento (Worth 1982).

La importancia económica que existe en la alimentación de las aves de corral se pone de manifiesto, si se tiene en cuenta que los alimentos representan del 50-70% del costo de la producción del ave por lo tanto el empleo eficiente de los alimentos es de extraordinaria importancia para el productor (Esminger 1979).

3.3.1.- Proteínas

Las proteínas debido a que son el principal constituyente de los órganos y de las estructuras blandas del cuerpo del animal se requiere de una provisión abundante y continua de ellas en el alimento, durante toda la vida para crecimiento y renovación.

La transformación de proteína alimenticia a proteína corporal es una parte muy importante del proceso nutricional. Las proteínas al igual que las grasas y carbohidratos contienen; Carbono, hidrógeno Oxígeno y además un porcentaje constante de Nitrógeno 16%, la mayoría de las proteínas contienen Azufre y algunas contienen fósforo y hierro (Waynard Et-Al 1981).

Las proteínas son necesarias en la alimentación de las aves por sus numerosas funciones que desarrollan en el organismo animal, son constituyentes indispensables de los tejidos del animal. Sangre, músculos y plumas, constituyen al rededor de la quinta parte del peso del ave. Todas las proteínas se encuentran formadas por aminoácidos esenciales, sin embargo no todos los aminoácidos se encuentran en las proteínas por lo que es de considerable importancia para balancear la dieta. (Cuca y Avila 1982).

El valor nutritivo de una proteína depende de su contenido de aminoácidos y en general de aquellos de los llamados esenciales.

Los requerimientos proteicos para los diferentes fines de producción son distintos, las aves para engorda durante la etapa de iniciación requieren de 22-23% de proteína total mientras que en la etapa de finalización se requiere un porcentaje más bajo de proteína que es del orden de 18% de proteína total (Torrijos 1972).

3.3.2.- Vitaminas

Son sustancias que se hallan presentes en los alimentos naturales y actúan en pequeñísimas cantidades, como reguladores de todos los procesos fisiológicos (Giavarini 1963). Anónimo 1987.- Establece que la deficiencia ó ausencia vitamínica en la alimentación produce trastornos graves y en algunos casos la muerte. Las necesidades de vitaminas se presentan en Mg/Kg en la dieta, salvo en el caso de las vitaminas A, D, y E que se dan en unidades internacionales (tabla NRC).

Las principales Vitaminas son A, D, E, y K tiamina, Riboflavina , Acido folico , Acido nicotnico y la Vitamina B12 (Esminger 1979).

La ración debe contener una cantidad suficiente de Vitaminas, la cantidad que necesitan las aves de cualquiera de las distintas vitaminas varian con la edad y el estado de los animales , los pollos y las gallinas ponedoras requieren sin duda mayor cantidad que las aves que no estan en producción.

3.3.3.- Minerales

Son constituyentes esenciales de todos los seres vivos animales y vegetales representan el 3-4% del peso vivo del pollo y el 10% del huevo (Giavarini 1982).

Los seres vivos necesitan sustancias minerales para que sus funciones se desenvuelvan normalmente, los minerales son parte integrante de los huesos, dan rigidez al cuerpo, ayudan a regular los diversos procesos vitales, sirven de auxiliares en la digestión , asimilación y distribución de los principios digestivos en el organismo así tambien , en el proceso de excreción (Heiser 1979 , Flores 1983).

El organismo animal necesita de cuando menos 21 elementos organicos , algunos de mayor importancia son; C, H, O, N, Ca, P, Na, Cl, Mg, Mn, Zn, Fe, Cu, Mo, S, I, Co, Va y estaño (Cuca y Avila 1982).

(Maynard 1981).- Menciona que en los ultimos años, avances tecnologicos , tales como la micropurificación mediante el empleo de aisladores esteriles de elementos, y dietas de gran pureza a base de aminoacidos han demostrado que muchos minerales son esenciales como el Vanadio y silice ,

Por las diversas razones, los requerimientos nutricionales de los minerales son más difíciles de definir que los nutrientes orgánicos. Minerales esenciales y no esenciales influyen directamente o indirectamente en el aprovechamiento de cualquier otro mineral (H.A. Schroder y Apnson).

3.3.4 .- Carbohidratos y Grasas

Son compuestos que están formados por carbono, hidrógeno y Oxígeno, abundan en los granos principalmente en forma de azúcares y almidones estos nutrientes proporcionan a las aves la energía necesaria para que desarrollen sus funciones tales como movimiento del cuerpo, conservación de la temperatura corporal, producción de grasa, huevo y carne. Las grasas constituyen el 17% del peso del cuerpo del pollo y el 10% del huevo. Representan un material nutritivo de reserva que el organismo emplea cuando los necesita como fuente de energía ya que su poder energético es de 2.25 veces superior al de las proteínas y a los hidratos de carbono. Corresponde por término medio a 9.3 calorías por cada gramo de grasa (Heyser 1979).

Los carbohidratos sirven de fuente de energía, representan cerca del 75% del peso seco de los vegetales y granos, y constituyen en gran parte las raciones de las aves de corral (Esminger 1979).

3.3.5.- Aditivos

La importancia de estos compuestos es que desde 1950 varios antibióticos se han convertido en importantes aditivos de los alimentos para aves, pues modifican la población bac-

teriana del tubo digestivo y acelera así el ritmo de crecimiento y la eficiencia de la utilización de los viensos, según el antibiotico que se emplee se necesitan de 2-10 mg por/Kg de alimento para que sea eficaz (NRC).

(Cuca y Avila 1982) mencionan que estos compuestos se agregan a los alimentos en cantidades muy pequeñas y tienen la propiedad de estimular el desarrollo y el aumento de peso en los pollos , además de mejorar la textura de los alimentos - ayudan a la digestión. Los aditivos más comunmente usados son: Antibioticos, Antioxidantes, Coccidiostatos y pigmentos.

3.3.6.- Agua

Es el elemento esencial para la vida y productividad de las gallinas. Es necesaria para la composición y funcionamiento de las células , para el proceso digestivo y como regulador térmico del organismo.

El suministro de agua varia en función de la edad de las aves , del peso corporal y de la productividad de las ponedoras. El agua se encuentra constituyendo del 55-75% del cuerpo de las aves y del 65% al huevo.

Las funciones que desempeña , es que sirve como medio de transporte del alimento al buche, preparandolo para su posterior maceración en la molleja , auxilia y toma parte del proceso de la digestión y absorción . Es constituyente de la sangre y linfa, además sirve para enfriar al cuerpo por evaporación a través de los sacos aéreos, pulmones, y piel , regula la temperatura corporal general (Cuca y Avila).

3.4.- Clasificación botánica del cacomo.

Reino	Vegetal
División	Fanerógamas
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledónea
Familia	Moracea
Género	Brosimum
Especie	Alicastrum
Nombre Común	Cacomo

3.5.- Distribución en México.

El Cacomo es una especie cuya distribución geográfica no se conoce bien en México, pero a grandes rasgos puede decirse que ocupa mucho mayor superficie en la vertiente del Pacífico que en la del Atlántico, existe en forma de manchones discontinuos desde el centro de Sinaloa hasta la zona costera de Chiapas, así mismo se encuentra en Yucatán, manchones aislados en Veracruz y uno en el sureste de Tamaulipas.

La distribución de esta especie vegetal es a menudo muy difícil de interpretar y cartografiar, debido a que forma mosaicos complejos con el palmar y el bosque tropical caducifolio, la sabana y otros tipos de vegetación.

En el estado de Jalisco, esta especie cohabita en la costa de Jalisco en el llamado bosque tropical subcaducifolio,

que es una planta característica de este tipo de vegetación y se desarrolla en la zona calida humeda del estado (Rzedowsky)

3.6.- Clima .

(Rzedowsky 1978).- Clasifica al capomo dentro del bosque tropical subcaducifolio, mencionando que este tipo de vegetación tiene sus limites altitudinarias entre 0 y 1300 mts. , aunque puede ser posible que en algunos sitios de la franja costera de Guerrero y Oaxaca asciende a mayor altura sobre el nivel del mar.

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

La precipitación en promedio anual es por lo común de 1000-1600 mm . Aún cuando en algunas localidades de Colima y Jalisco y posiblemente Tamaulipas se registra menos lluvias aproximadamente 800mm, es posible que en estos sitios exista una compensación a nivel de algun factor ecológico , como puede ser la forma de la distribución de la precipitación pluvial en todos los meses del año ó como la humedad admosferica que por lo general se mantiene elevada en este bosque .

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

Aw, tropical lluvioso , Am tropical de selva lluvioso , Cw climas templados lluviosos .

3.7.- Suelos.

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

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

3.8.- Fenología.

El capomo (*Brosimum Alicastrum*) es una planta de larga vida y de fructificación lenta , su fructificación comienza a los 10 años aproximadamente , la floración y fructificación se lleva a cabo en los meses de enero a mayo , cuando alcanza su completa madurez se desprende del árbol con gran facilidad al igual que las hojas , los diámetros de los troncos a veces sobrepasan de 1 mt. y de ordinario oscilan entre 30-80cm el diámetro de la copa suele ser menor que la altura del árbol la altura de estos árboles van desde 15-35 Mts.

3.9 Usos forestales.

Los usos principales dónde se encuentra esta tipo de plantas son:

En la alimentación humana elaborandose , café de capomo, en la elaboración de pan y como estimulante para la bajada de la leche en hembras recién paridas, en la época de estiaje que es cuando esta en fructificación el ganado lo consume como alimento adquiriendo con esto mantener el peso ó en su caso aumentarlo . Su madera se utilizá para la obtención de leña, postes, tablas y para la construcción de corrales.

IV.- MATERIALES Y METODOS

4.1.- Localización del experimento.

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

4.2.- Tratamientos estudiados.

Los tratamientos estudiados se presentan en la tabla No 3 los cuales consistieron en la formulación de raciones para cerdos de engorda en la etapa de iniciación, estas raciones contenían porcentajes diferentes de ingredientes cero, cada tratamiento contenía un porcentaje constante de cacao como fueron; 0,5,10,15 % de inclusión en cada uno de los tratamientos estudiados.

De acuerdo a los diferentes niveles de inclusión de harina de capomo en la raciones se hace necesario contar con un analisis bromatologico,el cual se presenta en la tabla No. 2.

Tabla No. 2 .- Analisis bromatologico de la harina de capomo.

Componente	(%)
Materia seca	87.5
Humedad	12.5
Proteina cruda	9.6
Grasa cruda	.6
Cenizas totales	6.1
Fibra cruda	3.3
E.N.N	67.9

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

Tabla No. 3 .- Composición de las raciones utilizadas durante la etapa de iniciación expresada en porcentajes, en cada tratamiento.

Ingredientes	T1	T2	T3	T4
Sorgo	52.957	48.46	44.46	39.76
H. Alfalfa	11.00	11.00	10.50	10.50
H. Pescado	10.00	10.00	10.00	10.50
H. Soya	13.00	12.50	12.50	12.20
Gluten de maíz	12.00	12.00	11.50	11.50
Capomo	0.00	5.00	10.00	15.00
Sal comun	0.50	0.50	0.50	0.50
Premescla vit-mine.	0.50	0.50	0.50	0.50
Aceite vegetal	0.043	0.04	0.04	0.04

4.3.- Metodología de Elaboración de raciones.

Las raciones utilizadas se trató de que fuerán Isoproteicas e Isoenergeticas respectivamente, variandose el porcentaje de harina de capomo en ambas dietas, ~~tabla No. 3~~.

El capomo fué recolectado en el rancho de los Otates - municipio de las Varas Nayarit así como en Pto. Vallarta jal.

Los ingredientes fueron analizados en el laboratorio de forrajes de la S.A.R.H. determinandose , humedad , cenizas , proteína cruda, fibra cruda, extracto etereo, extracto no nitrogenado, y materia seca.

Las necesidades de proteína, energía y fibra para pollos de engorda fueron tomadas del libro de Cuca y Avila y de las necesidades nutritivas de las aves de corral de N.R.C. .

Tomando la proteína como el 21%, y la energía que va desde 2900 hasta 3000 Kcal/Kg de alimento de energía digestible , además del 4% de fibra como máximo.

En la tabla No 4 se muestran los analisis bromatologicos de cada una de las raciones estudiadas .

Tabla No. 4 .- Análisis bromatológico de las diferentes raciones estudiadas.

Componente	1era. ración	2da. ración	3era. ración	4ta. ración
Humedad	11.6%	11.6%	11.6%	12.1%
Cenizas	6.8%	7.0"	6.7"	6.8"
Proteína cruda	24.0"	22.6"	22.9"	22.1"
Fibra cruda	3.3"	3.8"	3.8"	3.8"
E.E	4.2"	4.5"	3.5"	3.3"
E.N.N.	50.1"	50.5"	51.5"	51.3"
M.S.	88.8"	88.4"	88.4"	87.9"

Tabla No. 5 Contenido de proteína y energía en las raciones usadas con diferentes porcentajes de harina de capomo

	0%	5%	10%	15%
Proteína %	21	21	21	21
Energía (a)	2949	2949	2949	2949

(a) . = Kcal por Kg de alimento

4.4. - Desarrollo del experimento..

Un total de 120 pollitos de la raza Hubbard sin sexar se distribuyeron en cuatro tratamientos y tres repeticiones por tratamiento, se utilizaron 10 pollos por repetición .

La distribución se hizo de tal forma que los pesos - iniciales , de los tratamientos y repeticiones fueran homogé - neas para evitar que hubiera diferencia entre el peso de cada repetición.

El sorteo de los tratamientos como de las repeticiones fué completamente aleatorio , siendo colocados los pollitos en cada corral de la caseta . La caseta dispone de paredes de adobe , techo de teja y de lamina de adbesto es de una sola - agua , polines y cintillas para el sostenimiento de la teja . En esta caseta se construyeron 12 corraletas con sus divisi - ones de alambre de malla ciclón, el local dispone de luz ele - ctrica y aljibe de agua . El alimento se pesaba y se ofre - cia diariamente a los pollitos en comederos de reillete de 60cm de longitud , el consumo de alimento se obtenia del alimento - suministrado a diario menos el sobrante del dia anterior .

Al igual se les suministraba agua Ad- Libitum. Tanto en los comederos cómo en los bebederos se procuro - que el desperdicio fuera minimo para su mayor aprovechami - ento, los bebederos utilizados fueron de botella de 2-5 Lts. - de capacidad . Durante el desarrollo del experimento se utili - zo bascula para el peso del alimento , y de los pollos . Molino de martillos donde se molio el capomo Así como el laborat - orio de alimentos para los analisis pertinentes de las dietas experimentales.

Durante la primer semana del experimento se presentaron problemas respiratorios, los cuales fueron tratados adecuadamente con un antibiotico de amplio espectro (Emicina) el cual se aplico en el agua de bebida.

Cómo no se contaba con criadora se instalaron focos a cada una de las divisiones de la nave, los cuales se bajaban y subian de acuerdo a la temperatura del local para determinar la temperatura se contaba con un termometro dentro de la nave .

El experimento tuvo una duración de cuatro semanas iniciandose el 25 de mayo del 87 y terminandose el 22 de Junio del mismo año, durante este periodo se registraron datos de consumo de alimento, se pesaba cada 7 dias a toda la parvada por tratamiento y repeticiones.

4.5. - Diseño experimental.

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

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

Donde; Y_{ij} = Cualquier observación
 U = Media general
 T_i = Efecto del tratamiento
i-esimo.
 E_{ij} = Error experimental

4.6. - Variables : medidas:

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

5.1. - Ganancia de peso.

Los resultados nos indican que el mayor aumento de peso fué para el tratamiento que contenía 5% de harina de capomo, con una ganancia de .728 Kg por ave. Seguida posteriormente por el tratamiento testigo (0%) con un aumento de .699 Kg por ave, el tratamiento con 10% tubo una ganancia de .659 Kg por ave y finalmente el tratamiento con 15% registro un aumento de .646 Kg por ave.

Los aumentos de peso en los tratamientos 5% y 0% fuerón los que arrojarón mejores resultados con respecto a los otros tratamientos 10% y 15% respectivamente. La diferencia en gramos de los tratamientos 0%, 10%, 15% cuya ganancia fué .699, .659, .646, siendo 29 grs, 69 grs y 82 grs. menores que el tratamiento con 5% cuya ganancia fué de .728 Kg/ave (tabla No. 16)

Por lo tanto estos datos nos indican que se puede emplear la harina de capomo en la alimentación para aves en porcentajes del 5% de inclusión ya que a mayores niveles nos indica una disminución en la ganancia de peso, lo cual puede atribuirse a su palatabilidad y asimilación de las aves.

En la tabla No. 6 y en la gráfica No. I se presentan los pesos por tratamientos durante las cuatro semanas de duración del experimento, en donde se nota que la diferencia es mínima.

En la (tabla No. 7) se muestran los pesos promedios de \bar{a} de las aves por tratamiento y repetición en forma individual en donde se observa que el mayor aumento promedio por ave lo registra el tratamiento con 5% de harina de caçomo, al igual \bar{a} que en la (tabla No 9) se muestra el aumento de peso por día por ave en el que se reafirma como el de mayor producción el tratamiento con 5% de inclusión de harina de caçomo .

Se efectuó el análisis de varianza para la ganancia de peso total por ave y por día por ave lo cual determinan, que no existe diferencia significativa estadísticamente en la cual para ganancia de peso total , se obtuvo una $F_c = 2.493$ que resultó ser menor que la $F_t 0.05\% = 4.07$, y que a la F_t al $0.01\% = 7.59$. Lo mismo ocurrió en el análisis de varianza para ganancia de peso por día por ave en la cual la F_c resultó ser menor que la de tablas (tablas No 8 y 10).

Tabla No. 6 Ganancia de peso en Kg por tratamiento semanal en vollos de engorda, alimentados con diferentes niveles de harina de capomo (*Brosimum alicastrum*) en la etapa de iniciación.

Tratamientos	s e m a n a s			
	I	2	3	4
0% Capomo	2.190	6.320	7.790	13.780
5% "	2.220	6.340	7.160	13.690
10% "	2.150	6.210	7.960	13.210
15% "	1.910	6.020	7.640	13.110

Gráfica No. I Ganancia de peso semanal por tratamiento en vollos de engorda en el periodo de iniciación.

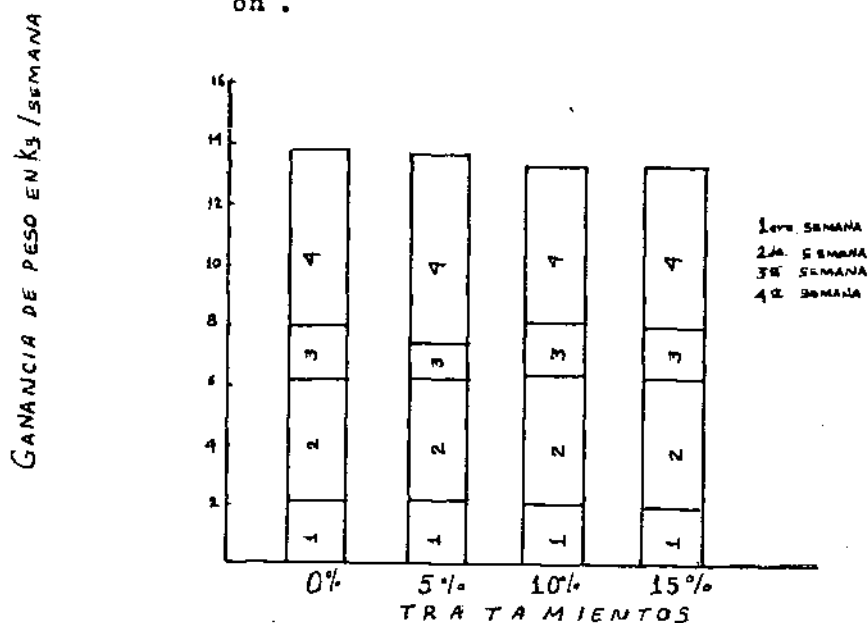


Tabla No. 7 Aumento de peso total en Kg por ave en poll-
os alimentados con diferentes porcentajes de
inclusión de harina de capomo en la dieta

Repetición	T1	T2	T3	T4
I	0.761	0.726	0.687	0.624
2	0.639	0.694	0.675	0.669
3	0.699	0.766	0.617	0.644
\bar{X}	0.699	0.728	0.659	0.646

Tabla No. 8 Análisis de varianza para aumento total de -
peso en Kg por ave alimentados con diferentes
niveles de capomo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c	Ft
Tratamiento	3	0.0129	0.0043	2.49	$\frac{.05}{4.07}$ $\frac{.01}{7.59}$
Error	8	0.0138	0.001725		
Total	II	0.0267	0.00243		

Tabla No. 9 Aumento de peso por día y por ave en grs.
en vollos de engorda alimentados con dife-
rentes niveles de harina de caomo.

Repeticiones	T1	T2	T3	T4
I	27.179	25.929	24.536	22.286
2	22.281	24.786	24.107	23.893
3	24.964	27.357	22.036	23.00
Suma	74.964	78.072	70.679	69.179
\bar{X}	24.988	26.024	23.559	23.059

Tabla No. 10 Análisis de varianza para aumento de peso en
grs. por día y por ave alimentados con dife-
rentes niveles de harina de caomo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
Tratamiento	3	16.46	5.47	2.475	$\frac{.05}{4.07}$	$\frac{.01}{7.59}$
Error	8	17.68	2.21			
Total	11	34.14	3.1			

5.2.- Consumo de alimento.

Los resultados de consumo de alimento total por ave y por tratamiento se muestran en la tabla No II . en donde se observa que el mayor consumo lo obtuvo el tratamiento con 5% de harina de capomo seguido por el tratamiento tres y los otros dos restantes tienen un consumo igual, el análisis de varianza de la tabla No. 12 . nos muestra que no existe diferencia significativa en el consumo de alimento por tratamiento y repetición teniendo una $F_c = 2.916$ menor que la F_t al $.05 = 4.07$ y 7.59 respectivamente.

Los consumos de alimentos se muestran en la grafica No. 2 , en el cual se observa que es poca la diferencia a simple vista pero que estadísticamente estos valores son iguales .

Como se puede observar con respecto al consumo de alimento, con los diferentes niveles de inclusión de harina de capomo que se ofreció a los pollos recién nacidos hasta las cuatro semanas de edad, se observa una tendencia a disminuir a medida que aumenta en la dieta la harina de capomo, esto se debe a la palatabilidad de la harina de capomo.

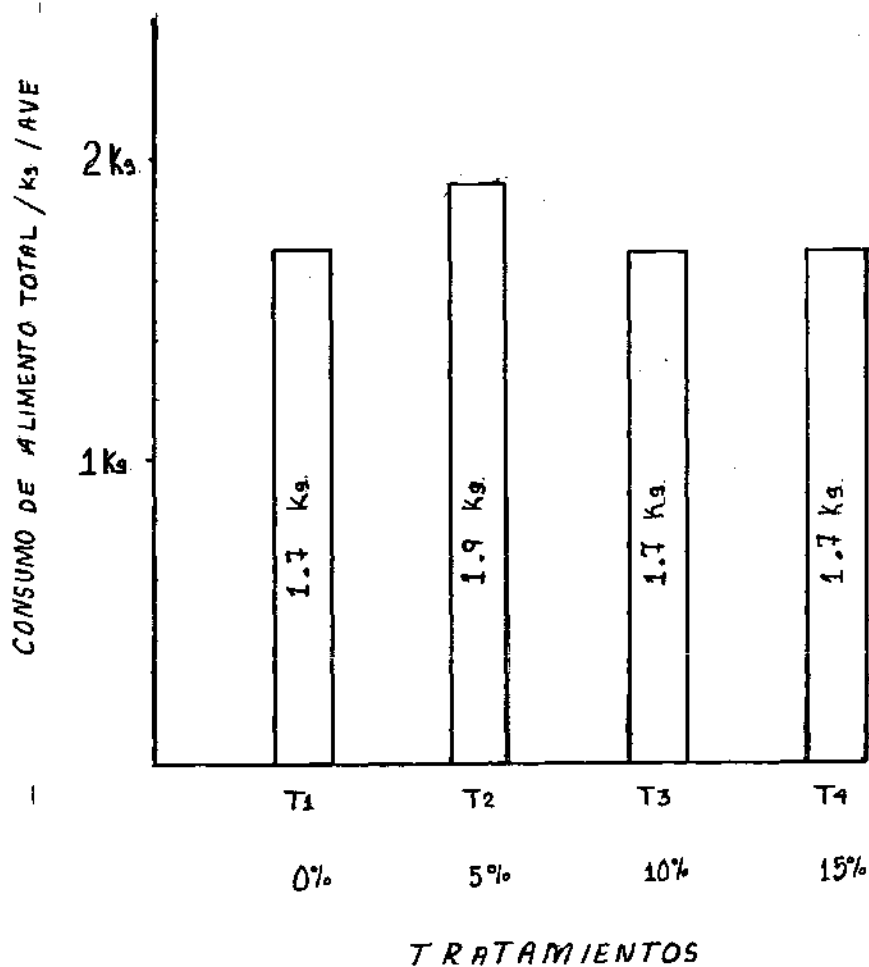
Tabla No. II Consumo de alimento total por ave alimentadas con diferentes niveles de harina de capomo en la etapa de iniciación de 0-4 semanas.

Repeticiones	T1	T2	T3	T4
I	1.658	1.873	1.742	1.686
2	1.721	1.731	1.717	1.696
3	1.716	2.160	1.707	1.711
Suma	5.089	5.764	5.166	5.094
\bar{x}	1.698	1.921	1.722	1.698

Tabla No. I2 Análisis de varianza para el consumo total en Kg /ave en collos de engorda alimentados con diferentes niveles de harina de capomo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c	Ft
Tratamiento	3	0.106	0.035	2.92	$\frac{.05}{4.07}$ $\frac{.01}{7.59}$
Error	8	0.099	0.012		
Total	11	0.205	0.019		

Gráfica No. 2 Consumo de alimento total por ave y por tratamiento, alimentados con niveles variables de harina de caomo.



5.3 Conversión Alimenticia .

No se encontro diferencia significativa estadísticamente para la Conversión alimenticia en vollos de engorda, alimentados con los diferentes niveles de 0%, 5%, 10%, 15% de harina de capomo (*Brosimum Alicastrum*) , en las tablas I3 y I4 se muestran los datos obtenidos .

La mejor conversión alimenticia fué la del tratamiento que no contenía capomo en la ración , con una conversión de 2.442 Kg de alimento por Kg de carne producida. (gráfica No. 3) sin embargo ésta conversión no es significativa estadísticamente .

En el análisis de varianza que se llevó a cabo para la conversión alimenticia total (tabla No. I4) , se encontro que no fue significativo desde el punto de vista estadístico ya que la F_c fué menor que la F_t .

Por lo tanto se concidera que se puede emplear la harina de capomo (*brosimum Alicastrum*) en todos los niveles probados en este trabajo , en lugares dónde éste producto se puede conseguir facilmente y no se incrementen los costos de producción .

La conversión alimenticia en los diferentes tratamientos se muestran en la tabla No. 13.

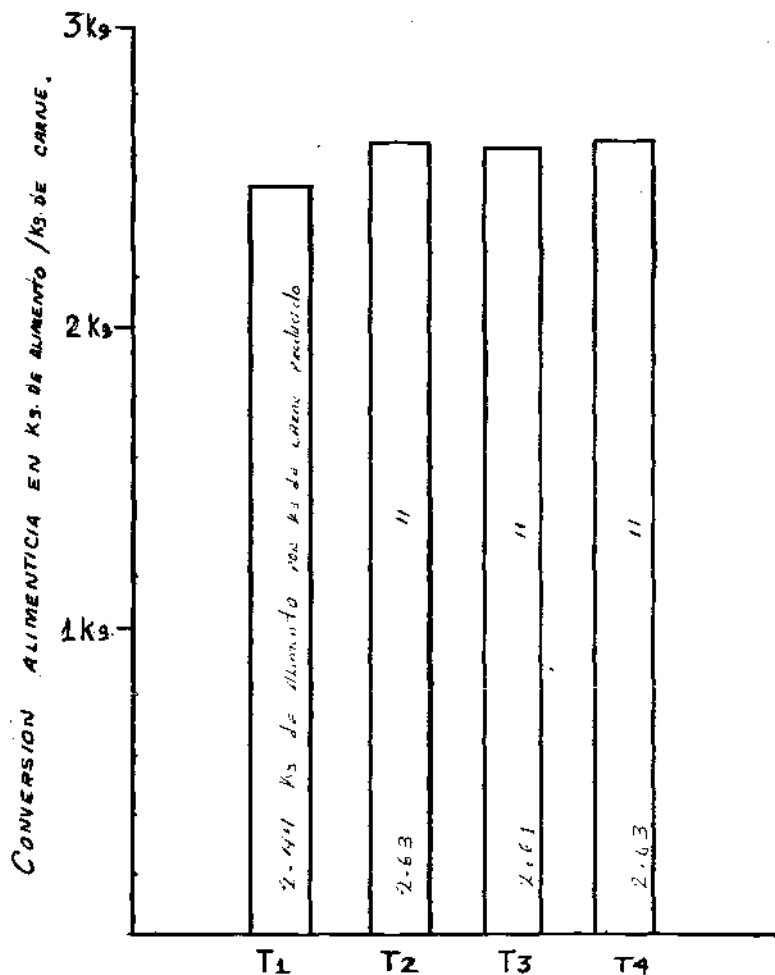
Tabla No. 13 Conversión alimenticia total por ave ,ali - mentadas con diferentes niveles de harina de capomo en la etapa de iniciación de 0-4 se - manas.

Repeticiones	T1	T2	T3	T4
I	2.178	2.580	2.535	2.702
2	2.693	2.494	2.543	2.535
3	2.455	2.820	2.766	2.656
Suma	7.326	7.890	7.830	7.890
\bar{X}	2.442	2.630	2.610	2.630

Tabla No. 14 Análisis de varianza para conversión ali - menticia , en pollos de engorda alimenta - dos con harina de capomo en el periodo de iniciación de 0-4 semanas .

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Tratamientos	3	.08	.027	.93	4.07 7.59
Error	8	.236	.0296		
Total	11	.31699	.206		

Gráfica No. 3 Conversión alimenticia total por ave y tratamiento, en pollos de engorda alimentados con cuatro niveles diferentes de harina de capomo (*Brosimum Alicastrum*)





ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

5.4. Costos de producción.

Los costos de producción se muestran en la tabla -
No. 15 .

En dónde el menor costo por Kg de carne producido -
fue el del tratamiento que no contenía harina de capomo (*Bros-
simum Alicastrum*) , posteriormente lo siguieron en costos los
tratamientos 5%, 10% y 15% respectivamente.

Se observó una diferencia en los costos de produ -
cción entre los diferentes tratamientos esto es debido a que -
los porcentajes de inclusión varían esto hace que se increme -
nte ó disminuya el costo del alimento de cada formulación.

En este trabajo se observó que no existe una di -
ferencia muy marcada en cuanto al costo por Kg de alimento, lo
cual se inclinaria por el que tenga mejor conversión alimen -
ticia , además se considera que dónde existe el capomo y se
aprovecha adecuadamente los costos de producción pueden dis-
minuir .

Costos de producción para los diferentes tratamientos estudiados durante la etapa de iniciación, en pollos de engorde de la raza Hubbard.

Tabla No. 15 Costos de producción.

Tratamiento	Peso a las 4 semanas	Consumo total	Costo/Kg de alimento	Precio/Kg de carne
T1	.699	1.698	164.63	399.88
T2	.728	1.921	166.91	440.32
T3	.659	1.722	168.96	441.50
T4	.646	1.698	171.22	449.98

Los costos por cada pollito en la incubadora, con todo y gastos de vacunas y demás fué de aproximadamente \$ 265 - lo cual registra un costo total para cada tratamiento. /kg

T1	T2	T3	T4
\$ 664.88	\$ 705.32	\$ 706.5	\$ 714.98

Tabla No. 16 Comportamiento de pollos de engorda alimentados con diferentes porcentajes de harina de capomo (*Brosimum Alicastrum*), en la etapa de iniciación de 0-4 semanas por ave.

	T r a t a m i e n t o s			
	T1	T2	T3	T4
No. de pollos	29	27	30	30
Peso inicial en Grs.	46	46	46	46
Peso final en Kgs.	.745	.774	.705	.692
Ganancia de peso en Kgs.	.699	.728	.659	.646
Consumo de alimento total por ave en Kg.	1.698	1.921	1.722	1.698
Conversión alimenticia	2.429	2.638	2.613	2.628
Diferencia en Grs. con respecto al de mayor aumento	29	0	69	82

En tablas posteriores se muestran Análisis de regresión lineal múltiple con dos variables independientes y una dependiente, las variables que se tomaron como independientes fueron; el consumo de alimento en Kg. por ave y la edad en días la variable dependiente fué; La ganancia de peso en Kg/ave.

Se muestran un análisis de regresión lineal múltiple total, y uno para cada tratamiento, con la finalidad de determinar la mejor relación funcional entre las variables.

Al igual se muestran los grados de significancia de la regresión, calculándose a través de Análisis de varianza y determinándose la ecuación de regresión.

Tabla No. 17 Análisis de regresión lineal múltiple con dos variables independientes y una dependiente, para evaluar aumento de peso en Kg/ave total.

Y = Aumento de peso Kg/ave

XI = Consumo de alimento en Kg/ave

X2 = Edad en días

Y	XI	X2	XIY	X2Y	XIX2
.072	.208	7	.01498	.504	1.456
.215	.313	14	.067	3.01	4.382
.265	.496	21	.131	5.565	10.416
.463	.749	28	.347	12.964	20.972

$$b_1 = .263$$

$$b_2 = .0107$$

$$Y = -.049 + .263XI + .0107X2$$

Tabla No. 17' Análisis de varianza de la regresión

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Reducción	2	.075252	.037626	13.69	
Error	1	.002748	.002748		
Total	3	.078			

Tabla No. 18 Análisis de regresión lineal múltiple con -
dos variables independientes ,para el trata -
miento con 0% de harina de caño.

Y= Aumento de peso en Kg/ave

XI= Consumo de alimento en Kg/ave

X2= Edad en días

Y	XI	X2	XIY	X2Y	XIX2
.075	.207	7	.0155	.525	1.449
.218	.309	14	.0674	3.052	4.326
.269	.492	21	.1323	5.649	10.332
.475	.749	28	.3558	13.3	20.972

$$b_1 = .520$$

$$b_2 = .0044194$$

$$Y = -.046 + .520XI + .0044194X2$$

Tabla No. 18' Análisis de varianza de la regresión

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c
Reducción	2	.0194	.0097	.15645
Error	1	.0620	.0620	
Total	3	.082		

Tabla No. 19 Análisis de regresión lineal múltiple con dos variables independientes para el tratamiento con 5% de harina de canamo.

Y= Aumento de peso en Kg/ave.

XI= Consumo de alimento en Kg/ave

X2= Edad en días

Y	XI	X2	XIY	X2Y	XIX2
.082	.229	7	.0188	.574	1.603
.235	.341	14	.0801	3.29	4.774
.268	.531	21	.142	5.628	11.151
.504	.804	28	.405	14.112	22.512

$$b_1 = .378$$

$$b_2 = .00806 \quad Y = -.0489 + .378XI + .00806X2$$

Tabla No. 19' Análisis de varianza de la regresión.

P.V.	G.L.	S.G.	C.M.	F.e
Reducción	2	.08427	.042135	6.3
Error	1	.00673	.00673	
Total	3	.091	.0303	

Tabla No. 20 Análisis de regresión lineal múltiple con -
dos variables independientes para el trata-
miento con 10% de harina de capomo.

Y= Aumento de peso en Kg/ave

XI= Consumo de alimento en Kg/ave

X2= Edad en días

Y	XI	X2	XIY	X2Y	XIX2
.072	.2	7	.0144	.504	1.4
.207	.310	14	.0642	2.898	4.340
.265	.488	21	.129	5.565	10.248
.440	.729	28	.319	12.32	20.272

$$b_1 = .347$$

$$b_2 = .007519 \quad Y = -.0421 + .347X1 + .007519X2$$

Tabla No. 20' Análisis de varianza de la regresión.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c
Reducción	2	.06796	.03398	16.7
Error	1	.00204	.00204	
Total	3	.07	.02333	

Tabla No. 2I Análisis de regresión lineal múltiple con dos variables independientes, para el tratamiento 15% de inclusión de harina de capomo.
 Y= Aumento de peso en Kg/ave
 XI= Consumo de alimento en Kg/ave
 X2= Edad en días

Y	XI	X2	XIY	X2Y	XIX2
.064	.2	7	.0128	.448	1.4
.2	.297	14	.0594	2.8	4.158
.255	.477	21	.122	5.355	10.017
.437	.724	28	.316	12.236	20.272

$$b_1 = .1740565$$

$$b_2 = .0125094$$

$$Y = -.05374 + .1740565XI + .0125094X2$$

Tabla No. 2I' Análisis de varianza de la regresión.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c
Reducción	2	.06954	.03477	17.56
Error	1	.00198	.00198	
Total	3	.07152	.02384	

Del presente trabajo se derivan las siguientes -

Conclusiones:

- 1.- Es posible la utilización de la harina de capomo en los niveles 0%, 5%, 10%, y 15% en sustitución de sorgo ya que no se observó diferencia significativa en los consumos de alimento total por tratamiento.
- 2.- La ganancia de peso y el consumo de alimento disminuyen a medida que se incrementa el porcentaje de harina de capomo en la dieta, sin embargo los resultados para estas variables no fueron significativos.
- 3.- No se encontro diferencia para; Ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, en los distintos niveles de harina de capomo estudiados.

En la actualidad, debido al creciente aumento de la población y su concentración en las grandes ciudades a determinado una demanda de productos avícolas como son ; huevo y carne, - el cual hace necesario la inclusión de nuevas fuentes de origen vegetal en la alimentación animal, estas fuentes llamadas exóticas como el capomo (*Brosimum Alicastrum*).

El presente trabajo se realizó en la ciudad de guadalajara jalisco, la cual esta ubicada a los 20°44' latitud norte y a los 103°21' longitud oeste , con una altura aproximada de 1550 m.s.n.m. , con una temperatura promedio de 18°C .

El experimento consistio en la inclusión de harina de capomo en la ración para pollos de engorda en la etapa de iniciación , con 0%, 5%, 10%, y 15% . Se utilizaron 120 pollos de la raza hubbard, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en cuatro tratamiento y tres repeticiones por tratamiento. Para la evaluación de los datos registrados se utilizó un diseño experimental " Completamente Aleatorio " , cuyas variables a medir fueron; consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

Los resultados obtenidos nos muestran que no hubo diferencia significativa en la ganancia de peso, consumo de alimento y en la conversión alimenticia total , de cada uno de los tratamientos , lo cual implica que se puede usar adecuadamente la harina de cacomo en los porcentajes de inclusión aquí probados .

Durante el periodo de estudio el porcentaje de mortalidad presentado fué normal por lo cual se concidera que la harina de cacomo (*Brosimum Alicastrum*) no mostro efectos tóxicos que pudieran causar problemas digestivos ó en su caso mortales , para las aves de cada uno de los tratamientos , por lo que se concidera que se puede usar la harina de cacomo en el periodo de iniciación.

- A.N. Worden, K.C. Sellar D.E. Tribble. salud animal pro -
ducción y pastura ED. eudeba.
- A.R. Jennings ; Patologia animal Ed. la prensa medica --
mexicana.
- Card . L.E. Nesheim M.C. 1968 ; producción avicola tra-
ducción al español de la IOMA. edición -
Ed. Acribia zaragoza españa.
- Cuca. G.M. Avila G.E. Alimentación de las aves colegio
de posgraduados chapingo méxico.
- Cordero J.M. 1984 Digestibilidad In-vitro de la materia
seca de las hojas de capomo ,higuera y pa -
rota. Tesis profesional de la facultad de -
Agricultura, Universidad de Guadalajara.
- Departamento de Agricultura de Iowa State University -
manual de agricultura.
- De Santos P.R. 1983 , efectos de cinco niveles de mez -
quite en la alimentación de conejos de car-
ne . Tesis profesional de la Facultad de -
Agricultura, Universidad de Guadalajara.
- Detenal 1980 . carta climatica de detenal.
- Diccionario enciclopedico bruguera . Ed. bruguera.
- E.J. Underwood . Trace elements in human and animal nu -
trition 4ta ed. N.Y. Academia press 1977.
- Ensminger M.E. 1979 producción Avicola Ed. Atenea Iera-
edición Buenos Aires Argentina.
- Frank . Raymond , Gordon Shepperson , Richard Waltham -
forraje Ed. GEA.

- Fundamentos de la agricultura tomo I Ed. Oceano.
- Giavarini IDA. 1981 , notas practicas de Avicultura -
moderna Ed. A.G.T.S.A. edicci3n M3xico.
- H.A. Schroper y A.P. Nason . Interaction of trace me -
tals in mouse and rat tissues.
- Hector B.P. uso de la hoja de la higuera en la alime -
taci3n de pollos de engorda en la etapa de -
iniciaci3n . Tesis profesional de la facul -
tad de Agricultura , Universidad de Guadala -
jara.
- Heuser, G.F.1963 . La alimentaci3n en avicultura Ed. -
Uthea 2da. edicci3n M3xico.
- Huerta. C.M. La parota c3mo un recurso forestal en la -
zona calida humeda del estado de jalisco. Te -
sis profesional de la facultad de Agricultu -
ra . Universidad de Guadalajara.
- Jerzy R. Vegetaci3n de M3xico Ed. Limusa.
- Jorge.A.F.M. Bromatologia Animal 3er. edicci3n Ed. --
Limusa.
- Jull. M. A. 1962 Avicultura Ed . Uthea traducido al -
espa3ol por J.L. de la L3ma.
- Leonard A. Maynard. Nutrici3n Animal Ed. Mc Graw Hill.
- Loaisa. M. 1983 . La utilizaci3n de la leucaena esculen -
ta en la alimentaci3n de pollos de engorda -
en la etapa de iniciaci3n . Tesis profesional
de la Facultad de Agricultura de la Univer -
sidad de Guadalajara.

- Miranda M.R. La harina de mezquite y su valor nutri -
tivo cómo alimento en la población humana. Te-
sis profesional de la Facultad de Agricultura
Universidad de Guadalajara.
- N.R.C. Necesidades nutritivas de las aves de corral -
Ed. hemisferio Sur.
- Obtención de carne ; Ed. trillas
- Producción Ganadera . tomo 4 Ed. Oceano
- Prontuario de especialidades Veterinarias 8ava edición
México, Centroamerica.
- Revistas de Avances en Medicina Veterinaria. vol. -
II, III, IV, año 1987.
- S.E.P. Aves de corral Ed. trillas.
- Soto . A.S. Análisis bromatológico del capomo parota y
mezquite. Tesis profesional de la Facultad de
Agricultura . Universidad de Guadalajara.
- Stephen .J. Watson , El ensilaje Ed. C.E.C.S.A.
- Sub- productos animales Ed. trillas.
- Torrijos. G.J.A. 1976 , cria del pollo de carne Ed. -
Aedos publicaciones Agrícolas 2da. edición-
Barcelona España.
- W.G. Hoekstra et-al . trace Element metaboliums . -
Baltimore University. Park-Press 1974.
- W.R. Wooldrige. Enfermedades de los animales domesti -
cos Ed. C.E.C.S.A.
- Wyeth Vales S.A. Noticias I, II. Ed UNAM.