UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA

"LA UTILIZACION DE LEUCAENA, ESCULENTA EN LA ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDA"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JOSE DE JESUS MACIAS OROZCO

GUADALAJARA, JAL. 1983

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente .....

Número .....

10 de Enero de 1983

C. PROFESORES:

ING. FELIX BERUMEN FLORES. Director
ING. DANIEL SANTANA CONTRERAS. Asesor
ING. JUAN RUIZ MONTES. Asesor

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

" LA UTILIZACION DE LEUCAENA, ESCULENTA EN LA ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDA."

presentado por el Pasante ....Y JESUS MACIAS OROZCO..... han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

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

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JULIAN SANCHEZ GONZALEZ

emi.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

Las Agujas. Mpio. de Zapopan. 10 de Enero 1983

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

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE

J. JESUS MACIAS OROZCO TITULADA:

" LA UTILIZACION DE LEUCAENA, ESCULENTA EN LA ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDA."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR

MVZ. FELIX BERUMEN FLORES

ASESOR

ING. DANIEL SANTANA COVARRUBIAS

ASESOR

ING. JUAN RUIZ MONTES

eml

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

Dijo Dios: Ahí os doy cuantas hierbas de semilla hay sobre la haz de la tierra toda, y cuantos árboles producen fruto de simiente, para que todos os sirvan de -- alimento.
También a todos los animales de la tie-- rra, y a todas las aves, y a todos los - vivientes que sobre la tierra estan y se mueven les doy para comida cuanto de verde hierba la tierra produce. Gen. 1,29-31.

A mis padres por su esfuerzo
y constancia para formarme,
J. Jesús Macías Orozco y
Virginia Orozco de Macías

A mis hermanos que me acompañaron
y participaron para terminar mi -
carrera:
Emilio
Consuelo
José
Virginia
Aurora
María
Francisco.

A mi Director y Asesores
de tesis que con su ayuda
y constancia me motiva--
ron a realizar mi Ideal:
M.V.Z. Felix Flores Berumen
M.C. ING. Daniel Asuncion Santana C.
M.C. ING. Juan Ruiz Montes.

A mis compañeros y amigos que con
fraternidad logramos juntos una -
meta . . . . . .
Y a mi amiga que con su ayuda y -
trabajo colaboro en mi tesis:
Ofelia Barajas Birrueta.

INDICE

Capitulo	Página
1. INTRODUCCION	1
1.1. Objetivos	2
11. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Manejo	3
2.1.1. Selección del pollito	3
2.1.2. Alojamiento de los pollitos	3
2.1.3. Temperatura	5
2.1.4. Ventilación	5
2.1.5. Humedad	6
2.1.6. Iluminación	6
2.1.7. Equipos en la granja de pollos	7
2.1.8. Alimentación	9
2.2. Importancia de los alimentos verdes	14
2.3. Importancia de la pigmentación	15
2.3.1. Problemas en la pigmentación	16
2.4. Clasificación botánica de la Leucaena	17
2.4.1 Descripción del árbol	17
2.5. Sustancias presentes en la Leucaena	19
2.6. Uso de la Leucaena en bovinos	20
2.7. Uso de la Leucaena en aves	21
2.8. Uso de la Leucaena en cerdos	21
2.9. Otros usos de la Leucaena	22
111. MATERIALES Y METODOS.	23
3.1. Localización del experimento.	23
3.2. Tratamientos estudiados	23

Capítulo.		Página
	3.3. Desarrollo del experimento.	25
	3.4. Diseño experimental	26
	3.5. Variables a medir	26
	3.6. Observación en la pigmentación	26
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	27
	4.1. Ganancia de peso	27
	4.2. Consumo de alimento	34
	4.3. Conversión alimenticia	40
	4.4. Pigmentación	46
	4.5. Costos de producción	47
V.	CONCLUSIONES	50
VI.	RESUMEN	51
VII.	BIBLIOGRAFIA	53

Relación de Cuadros y Figuras.

Cuadro	Descripción	Página
1	Tratamientos utilizados y su porcentaje de inclusión.	24
2	Análisis bromotólogico de la Leucaena, Esculenta.	25
3	Ganancia de peso semanal en kg.	27
4	Ganancia de peso acumulado en kg.	29
5	Ganancia de peso total.	32
6	Análisis de varianza. Ganancia de peso .	33
7	Consumo de alimento semanal en Kg.	34
8	Consumo acumulado en Kg.	36
9	Consumo total.	38
10	Análisis de varianza. Consumo total.	39
11	Consumo alimenticio en Kg.	40
12	Conversión alimenticia acumulada en Kg.	42
13	Conversión alimenticia total	44
14	Análisis de varianza	45
15	Pigmentación	46
16	Costos de producción	47
17	Efecto de la adición	48
18	Proteína calculada	49

Figura	Descripción	Página
1	Ganancia de peso semanal	28
2	Ganancia de peso acumulado	30
3	Consumo semanal	35

Figura	Descripción	Página
4	Consumo acumulado	37
5	Conversión alimenticia semanal	41
6	Conversión acumulada	43

1 INTRODUCCION

A través del tiempo el hombre se ha enfrentado a obtener productos para alimentarse, para poder satisfacer sus necesidades nutritivas, por lo tanto constantemente está buscando nuevas técnicas para aumentar la productividad animal y vegetal que es donde se obtiene sus elementos nutritivos. Esto nos indica que los productos que van a utilizarse en la alimentación sean fáciles de obtener y a un menor costo.

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

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

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

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

Siendo la Leucaena, esculenta un ingrediente que se consigue a bajo costo, la finalidad de este trabajo es la de abaratar los costos de producción y encontrar un nivel óptimo de la utilización de la Leucaena, esculenta en la alimentación de pollos de engorda.

En el presente trabajo se estudiaron diferentes niveles de Leucaena, esculenta en raciones para pollos de engorda,

sustituyéndolo por ingredientes apropiados en la ración, en este caso sorgo y soya.

1.1. Objetivos.

1. Encontrar el nivel óptimo de utilización de Leucaena, esculenta.

2. Sustituir las pastas de oleaginosas y granos en la alimentación de las aves.

3. Bajar los niveles tóxicos de mimosina mediante la deshidratación.

4. Ofrecer una alternativa de uso, en los lugares de producción de esta planta.

5. Observar la posibilidad de pigmentación usando este producto.

6. Determinar el aumento de peso, consumo y conversión alimenticia en pollos de engorda con diferentes porcentajes de Leucaena, esculenta.

II REVISION DE LITERATURA

2.1. Manejo

2.1.1. Selección del pollito.

Para obtener los mejores resultados en la cría de pollos, el factor más importante en obtenerlos de la mejor calidad, comprandólos en casas incubadoras de prestigio reconocido que vendan pollitos de 38 grs. de peso y, en buenas condiciones, provenientes de líneas especializadas, libres de enfermedades.

Cuando se sacan los pollitos de las incubadoras, se hace una estricta selección, desechando de inmediato a los que presentan alguna anormalidad o esten bajos de peso (Escamilla, 1980).

2.1.2. Alojamiento de los pollitos.

Es conveniente proporcionar a los pollitos en su recibimiento un nivel ambiental adecuado, para que su crecimiento no se vea afectado, pues éste es importante factor para que el animal demuestre su capacidad genética, misma que se verá influenciada por la calidad y cantidad del alimento.

Los factores ambientales como temperatura, humedad y ventilación, complementan el cuadro para el desarrollo del pollo y se conjuntan con la alimentación y manejo para evitar así la presentación de enfermedades y parásitos, lo cual nos provocaría altas mortalidades y por ende, la elevación de los costos de producción (Card, 1972).

El pollo de engorda pasa toda su vida productiva en una caseta, donde se recibe en un medio óptimo con el equipo adecuado, como criadora, comederos y bebederos de iniciación, cama (material aislante de temperatura y absorbente de humedades) y cortinas para evitar el enfriamiento de la

parvada (temperatura adecuada al recibimiento es de 30-32°C), de aquí ya no se cambia el animal si no hasta su salida al mercado.

Una caseta para pollo debe ofrecer durante todo el año un ambiente limpio, seco y cómodo para las aves, y debe disponerse de modificación de la circulación del aire al crecer los pollos y el aire fresco debe circular, pero sin que se produzca corriente en la caseta (Ensminger, 1979).

Al construir una caseta debe primero pensarse en la localización, la orientación y las medidas.

Cuando se realiza la localización se debe tomar en cuenta principalmente estos tres puntos de vista: lugar de consumo, centro de proveedores (que esten cerca) y el tipo de terreno pensando en altura, humedad y vientos dominantes de la localización.

Es muy importante la orientación de la caseta, debemos tenerla orientada siempre en relación al sol (oriente a poniente) así podemos controlar la temperatura interna de la caseta.

Las medidas ideales para las casetas en climas templados pueden ser las siguientes.

Tener un ancho de 10 a 12 metros, con sus dos muros laterales, con una altura tradicional de 60 a 80 cm. y el resto con una malla de alambre de gallinero.

La altura del piso al caballete debe variar de 3.20 a 3.50 metros.

El largo de la caseta la vamos a manejar según la población, lo ideal máximo 15000 pollos (10 por cada metro cuadrado).

En una construcción de la caseta debe haber banqueta, así podemos controlar humedad y roedores, debemos tener unos 80 cm. de banqueta.

Las puertas van en relación al tamaño de la caseta, en 2500 pollos van 4 divisiones con dos puertas (Berumen, 1982).

Es de importancia ubicar bien la caseta, así mediante una buena ubicación, se lleva un control ambiental. Sin embargo, cuando la caseta para pollos no está bajo control ambien

tal, es preferible un sistema de calefacción central de aire o de agua caliente (Ensminger, 1979).

2.1.3. Temperatura.

Las temperaturas probables se disponen de un margen desde un máximo no inferior a 32°C hasta un mínimo de 18°C .

Efectos del frio, un pollito obligado a permanecer en una zona fresca despuésque comienza a sentir frio se halla indefenso con rápidez.Esto se debe en apariencia a una parálisis del aparato respiratorio.

En cría natural las regiones mejor protejidas del cuerpo son el dorso y los pulmones, cuando un pollo criado artificialmente siente frio, y es incapaz de localizar suficiente calor para calentarse rápidamente, parece seguir dictado de su instinto, que le lleva a situar la parte superior del dorso la fuente de calor. Esto lo obliga a arrastrarse por debajo de los otros pollos, al realizar esto mismo un número cada vez mayor de pollos provocan un hacinamiento con peligro de que se asfixien los pollos y se retrase el crecimiento.

Es posible provocar experimentalmente diarreas en pollitos jóvenes sometiéndolos a cambios moderados de temperatura.

Efectos del exceso de calor. Rara vez se produce un exceso de calor, ya que los pollos se apartan instintivamente de la fuente de calor cuando está demasiado caliente, si los pollos se encuentran confinados debajo de una criadora, cuando la temperatura sube en exceso mueren con rapidez (Card, 1972).

2.1.4. Ventilación.

Los objetivos de la ventilación son los de eliminar el exceso de anhídrido carbónico:los vapores de amoniaco; el exceso de humedad y el exceso de calor.

Asegurar un buena ventilación es una condición esencial. Un escaso o deficitario recambio de aire provoca no sólo la aparición de enfermedades sino también un debilitamiento general del grupo.

Los pollos obligados a vivir en un ambiente escasamente ventilado, se alimentan poco y mal, lo que se traduce en una reducción del desarrollo en los jóvenes y en una disminución de la producción de los adultos, por otra parte, tampoco es aconsejable criar pollos en lugares excesivamente ventilados o expuestos a permanentes corrientes de aire porque, en tal paso, pueden resfriarse y contraen enfermedades del aparato respiratorio (Giavarini, 1981).

Las exigencias de aire por las aves, toma especial importancia en la fase de crianza en razón de la relativa altura metabólica.

La sesión de humedad y el CO^2 eliminado requiere un alto grado de renovación de aire, con ello la necesidad de aire fresco y renovación del mismo se presentan en inseparable conexión y nunca deben entrar volúmenes menores de los necesarios por kilogramo de peso vivo.

El estado de aire exterior influye en la ventilación puesto que el aire caliente retiene más humedad que el aire frio, lo que hace que la ventilación sea regulada exactamente, en dependencia de la forma de explotación y estructura física de las construcciones. Sin embargo, la temperatura y contenido de humedad del aire fresco, no son constantes ya que se dan fluctuaciones anuales en función de la estación, por ello no es posible dar normas exactas de ventilación, sino unicamente valores experimentales (Heiden, 1975).

2.1.5. Humedad.

La humedad en las primeras tres semanas debe ser del 60% y luego del 45% (Giavarini, 1981).

2.1.6. Iluminación.

La iluminación es de importancia económica de consideración. Los programas de iluminación se aplican en función de la edad de los sujetos y de la dirección de la producción así como también de las características del local.

Una lámpara de 40 watts sirve para 18 metros cuadrados de superficie pavimentada, se coloca a una distancia de 3 m.

una de la otra y a una altura del suelo variable en relación a la profundidad del gallinero y a la altura de las perchas.

La luz no debe iluminar sólo los bebederos y los comederos sino también las perchas de manera de cubrir directamente a todos los pollos. Para una buena difusión de la luz es importante usar reflectores metálicos de 40 cm. de ancho y de 10 cm. de profundidad (Giavarini, 1981).

2.1. 7. Equipo en la granja de pollos.

En el interior de una granja de pollos se encuentran los comederos, los bebederos, camas, criadoras, cortinas, etc.

Comederos: Los pollitos de un día de nacidos deben ser enseñados a comer en las cajas que han servido para el transporte, o en tapas de cajas colocadas a nivel del piso, a razón de una por cada 100 pollitos. Estos comederos les permiten encontrar facilmente el alimento.

Después de esa etapa, los pollos pueden ser alimentados en comederos tipo canaleta, en comederos colgantes cilíndricos de tolva o en comederos mecánicos. Los depósitos a granel de alimento y los comederos mecánicos son los más costosos entre los diversos tipos de equipo para alimentación, pero se ahorra con ellos mano de obra. Como regla, la instalación de un comedero o de varios comederos mecánicos es conveniente si la inversión respectiva no excede más de cinco veces el personal ahorrado en un año para que sea conveniente.

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

Camas: Las camas se usan fundamentalmente para mantener a las aves limpias y confortables. Absorven la humedad de los excrementos y mantienen la humedad del aire y la ventilación.

Una buena cama es bastante absorvente regularmente gruesa como para evitar que se apelmace.

Los diferentes materiales para camas son los siguientes: los productos de madera como viruta, corteza de árbol, astillas, etc. La madera blanda es dos veces más absorvente que la dura, y la madera verde tiene sólo el 50% de la capacidad de absorción de la madera seca; las camas de paja, heno, forraje, panoja de maíz desgarrada, molidos, absorben más líquido los de estos materiales que entera. Pero moler la paja tiene también sus inconvenientes, ya que en esta forma suele ser más polvorienta .

En la mayoría de las áreas, los materiales para camas se estan volviendo escasos y caros, principalmente porque los fitotecniscas están interesados en producir variedades de plantas con paja y tallos más cortos, existe mayor competencia por algunos materiales que pueden destinarse a otros usos más remunerativos y la tendencia corriente actual de incrementar la cria de ganado en confinamiento requiere más camas (Ensminger, 1979).

Criadoras: Son materiales para dar calor a los pollitos, llamados también madres artificiales.

Las criadoras se fabrican en distintos tipos, capacidades, tamaños y sistemas. Las más comunes son las de gas y eléctiricas, pero también las hay de petroleo, funcionamiento automático y de muy fácil manejo. También puede usarse como criadora una lámpara de luz infraroja, formando un rodete alrededor de ella con un cartón, de 1.80 a 2.00 metros de diámetro, dependiendo de la cantidad de pollos recibidos, la lámpara se irá alejando a medida que los pollitos van creciendo.

En la práctica se verá que los pollitos mismos indican el mucho o poco calor que sienten, pues si le falta, se recogen todos bajo la campana y si es más del necesario, se alejan de ella buscando menos calor.

Es necesario que el aseo y desinfección de la creadora se haga en una hora del medio día en que haya suficiente sol, para que los pollos no resientan una baja temperatura.

Hasta la edad de un mes los pollitos necesitan el calor de la criadora, pues para ese tiempo ya deben estar bien emplumados; cuando la temperatura esté fría se les prenderán --

los quemadores por la noche. Después de ese tiempo ya se podra retirar completamente el calor a los pollitos, tomando -- las precausiones necesarias para que el local este siempre -- bien abrigado y a salvo de corrientes bruscas de aire (Escamilla, 1980).

2.1.8. Alimentación.

La alimentación de las aves de corral a cambiado más que cualquier otra especie de animales domésticos.

En principios, la avicultura fue estrictamente una empresa doméstica, las gallinas cluecas incuban los huevos y criaban sus pollitos, y las amas de casa las alimentaban con las sobras de la comida y el grano. La reproducción se circunscribia a los meses de primavera, cuando los abundantes alimentos verdes, los insectos y la luz solar favorecian la nutrición - de los pollitos. La alimentación era más un arte que una ciencia. Todo esto a cambiado. Hoy , la vasta mayoria de las aves de corral se producen en grandes unidades donde prevalecen la ciencia y la tecnologia. La producción en confinamiento es común, y para obtener el máximo rendimiento se administran raciones bien balanceadas, que contengan adecuadas proporciones de todas las substancias nutritivas conocidas.

La nutrición de las aves de corral es más delicada que - la de cualquier otro animal doméstico por diversos factores. En efecto, las aves son totalmente distintas de los cuadrúpedos, digieren con mayor rápidez, respiran con mayor intensidad, su circulación sanguinea es más acelerada, su temperatura corporal es de 40-42°C , son más activas tienen mayor sencibilidad frente a las influencias ambientales, crecen más -- pronto y llegan a la madurez a edad más temprana.

La importancia económica que reviste la alimentación de las aves de corral se pone de manifiesto, si se tiene en cuenta que los alimentos representan del 50 al 70% del costo total de la producción del ave, por éste motivo, el empleo eficiente de los alimentos es de extraordinaria importancia para el productor.

El principal objetivo de la alimentación de las aves de

corral consiste en convertir los alimentos para aves en alimentos comestibles para el ser humano.

Los principios nutritivos son compuestos químicos contenidos en los alimentos, que resultan necesarios para el mantenimiento, la reproducción y la salud de los animales. Los más importantes son el agua, los hidratos de carbono, las grasas, las proteínas, minerales y las vitaminas, que los requieren los pollos en cantidades definidas, aunque las proporciones varían según la finalidad de la alimentación. Muchas veces, la deficiencia de un nutriente es factor que limita el crecimiento, (Ensminger, 1979).

El agua, es un nutriente primordial ya que es un constituyente esencial de todas las células y tejidos, quiza el más varato en relación con su importancia.

Es absolutamente necesaria el agua para el proceso de la digestión y el metabolismo del ave:

1) Es un importante constituyente del cuerpo, comprendiendo del 55 al 75% .

2) Sirve como medio de transporte del alimento en el buche, preparándolo para su posterior maceración en la molleja.

3) Auxilia y toma parte en el proceso de la digestión y absorción.

4) Es constituyente importante de la sangre y linfa y sirve como medio de transporte de los productos finales de la digestión a los diversos tejidos, también transporta los productos de desecho de los diversos órganos del cuerpo a los puntos de eliminación.

5) Sirve para enfriar el cuerpo por evaporación a través de sacos aereos, pulmones y piel y regula la temperatura corporal en general. Es el principal constituyente del mucus, que lubrica articulaciones y músculos (Cuca et al, 1981).

Carbohidratos: Representan cerca del 75% del peso seco de los vegetales y granos, y constituye en gran parte de las raciones para aves de corral, se utilizan como fuente de energía. El excedente que el organismo asimila se convierte en grasa y se almacena como reserva de energía (Ensminger, 1979).

Están presentes en los vegetales, como: los cereales (ma

lz, trigo, cebada, avena, etc.), las legumbres (haba, frijo-- les), tubérculos y raices (papas, vetabel, etc.), forrajes, - calabaza, etc. y en muchos subproductos de industria (arina, salvado, algarroba, etc.) .

Grasas: Son productos de origen animal y vegetal que proporcionan, como los carbohidratos, energía pero se les considera, fuentes concentradas de energía (Giavarini, 1981).

Las grasas de los alimentos influyen sobre las caracte-- rísticas de la grasa corporal, por lo tanto, los pollos que - consumen grasa la reservan en el organismo.

La función primordial es de fuente de energía, la falta de éste retarda el crecimiento. (Ensminger, 1981).

Proteínas: Son sustancias para la formación y manteni--- miento de los tejidos del cuerpo. Esta función se lleva a cabo por los aminoácidos que se combinan para formar proteínas (Cuca, et al, 1982).

En la práctica, las necesidades de aminoácidos de pollos en crecimiento se satisfacen con proteínas de origen vegetal y animal. Los subelementos proteicos de alta calidad son los que suministran el mejor aporte de aminoácidos esenciales para las aves. Por lo general hay que elegir más de una sóla -- fuente de proteína dietética, para luego combinarlas de tal - manera que la composición de aminoácidos de la mezcla satisfaga los requerimientos.

En la nutrición aviaria hay que conceder especial aten--- ción al suministro de los aminoácidos críticos; lisina, metionina, cistina y triptófano.

Al formular raciones para aves, se deben estructurar de manera que aporten todos los aminoácidos esenciales en amplias cantidades. Además, tiene que haber suficiente nitrógeno total para que las aves sisteticen a los otros aminoácidos - que necesitan. La carencia de aminoácidos conduce a un retardo del crecimiento o a una deficiente producción de huevo. Además muchas de las aves empluman mal, y por lo común el contenido graso de las aves con carencia proteica es mayor que - el de los pollos alimentados correctamente (Ensminger, 1979).

Es probable que las cantidades de ingredientes normales

necesarios para suministrar los minoácidos esenciales en cantidades suficientes, proporcionen al mismo tiempo, el nitrógeno necesario para la síntesis de los aminoácidos no esenciales. Por esta razón establecemos solamente las necesidades de aminoácidos esenciales (Kon, 1967).

Los aminoácidos son principalmente compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno según varias disposiciones, más uno o dos grupos amino (NH^2) . Ha sido llamado los bloques de construcción de las proteínas, puesto que se construyen en varias formas para producir esos cuerpos diferentes del mismo modo que las letras del alfabeto para formar infinidad de palabras.

Aproximadamente diez de los aminoácidos no pueden ser sintetizados o no pueden serlo con la rápidez suficiente por el cuerpo del animal para permitir el crecimiento normal; se llaman aminoácidos esenciales. Los otros se llaman aminoácidos no esenciales, debido a que el organismo puede sintetizarse en cantidades suficientes para asegurar el crecimiento.

Las proteínas además de tener lo antes mencionado también tienen algunas azufre, fósforo o hierro (Frandson, 1976).

Las raciones iniciales típicas para pollos de engorda contienen de un 20 a 22% de proteína en iniciación y un 18 a 20% en proteína en la finalización. Los granos y las harinas suplen cerca de la mitad de las necesidades proteicas de la mayoría de las raciones para aves; las proteínas adicionales se proveen dando concentrados ricos en proteínas, de origen animal o vegetal.

Desde el punto de vista de la nutrición de las aves de corral, los aminoácidos de las proteínas son los verdaderos principios nutritivos esenciales, y no tanto la molécula proteica en sí .

La importancia de las proteínas en la nutrición se demuestra por sus numerosas funciones que desarrollan en el organismo animal. Son constituyentes indispensables de los tejidos del animal, la sangre, los músculos y plumas, constituye alrededor de la quinta parte del peso del ave.

Todas las proteínas están constituidas esencialmente por aminoácidos, sin embargo, no todos los aminoácidos conoci

dos se encuentran en todas las proteínas por lo que es importante balancear las dietas, tomando en cuenta el contenido de aminoácidos de los ingredientes en las distintas fuentes proteínicas, para evitar una deficiencia de algunos de ellos (Cuca, et al, 1982).

Los productos verdaderamente ricos en sustancias protéicas son: las harinas de carne, de pescado, de sangre, los restos de los mataderos, las harinas de la crisálida del gusano de seda, del cangrejo, la leche descremada, etc., entre los productos de origen vegetal merece una particular consideración la harina de cacahuate, de lino, etc., aunque su contenido proteico es inferior al de la soya (Giavarini, 1981).

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.

El organismo animal necesita de cuando menos, 13 elementos orgánicos aparte del carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno. Estos elementos minerales desempeñan numerosas funciones en el organismo animal, como componentes estructurales, son componentes de sistemas enzimáticos y otros actúan como activadores enzimáticos.

Los elementos minerales más importantes son: calcio, fósforo, sodio, potasio, cloro, magnesio, manganeso, zinc, fierro, cobre, molibdeno, selenio, yodo y cobalto.

Vitaminas: Son indispensables para el crecimiento normal, para la reproducción, la conservación de la salud y la incubabilidad.

Con los descubrimientos de las distintas vitaminas y sus fuentes, es posible criar aves en cualquier época del año, sin importar las condiciones climáticas (Cuca, et al, 1982).

Las vitaminas son importantes en la crianza en confinamientos o en aquellos establecimientos donde el pollo no tiene a su disposición alimento verde. La carencia de vitaminas es perjudicial, pues incide sensiblemente en el desarrollo corporal, en la fertilidad y en la salud.

Los principales productos que contienen vitaminas son:

alfalfa, salvado, levaduras de cerveza, leche, hígado, harinas de carne y principalmente la de pescado (Giavarini, 1981).

Las necesidades de las aves jóvenes están claramente afectadas por las reservas de vitaminas del huevo y por lo tanto del pollo recién nacido.

Las principales vitaminas necesarias para los pollos son: la vitamina A, vitamina D, vitamina E, vitamina K, la tiamina la Ribiflavina, Acido nicotínico, Acido fólico, y la vitamina B^{12}.

Aditivos no alimenticios: Los modernos alimentos para aves contienenuno o más aditivos que no tienen valor alimenticio, pero que se emplean por diversas razones (algunos de ellos mejoran la producción en ciertas circunstancias otras evitan que los alimentos se enrancien, etc.) .

Entre esos aditivos se encuentran, los antibióticos que se usan en los alimentos para pollos, principalmente por su efecto estimulante del crecimiento; arcenicales y nitrofuranos, ejercen los mismos efectos que los antibióticos, drogas, antioxidantes, piedras molidas, etc., (Ensminger, 1979).

2.2. Importancia de los alimentos verdes.

Las partes de las plantas en crecimiento han sido consideradas desde hace tiempo como la base de la nutrición animal, investigadores han demostrado que las hierbas contienen cantidades apreciables de muchos de los principios nutritivos conocidos y que son ricos en ciertos factores todavía desconocidos. Los análisis demuestran que las hierbas, contienen cantidades significativas de carotenos, vitamina E, vitamina K, Tiamina, Riboflavina, Piridoxina, Acido pantoténico, Acido fólico, vitamina B^{12}, Biotina y Colina. La riqueza en minerales es favorable y en algunos el contenido de proteínas puede llegar hasta un 30%. Las hierbas tiernas tienen mayor valor nutritivo que las de más edad, pues contienen mayor proporción de proteina y vitaminas y menos fibra. Se ha demostrado que la vegetación foleácia verde y los jugos frescos de las plantas forrajeras contiene factores que favorecen el crecimiento (Kohler, 1951).

Es probable que la mayor parte de los productos vegetales verdes puedan utilizarse en la alimentación de las aves y de otros animales.

Las ortigas han dado buenos resultados en Italia, tanto en la alimentación de los pollos como en la de las gallinas. En California se han empleado los cactus sin espinas como alimento verde para las aves. No se observó ningún efecto perjudicial en las gallinas despues de la alimentación con hojas de nulbardo durante 30 días y así como estos, se podrían mencionar diferentes estudios con plantas verdes (Housen, 1955).

2.3. Importancia de la pigmentación.

En la avicultura de México, uno de los problemas de importancia económica es la pigmentación de los productos avícolas. La explotación de las aves se realiza en confinamiento, lo que motiva que éstas no tengan libre acceso a vegetales ricos en xantofilas, por lo cual las dietas formuladas por proveedores de xantofilas, como el maíz amarillo, la harina de alfalfa, la harina de cempasúchitl, pigmentos sintetícos y concentrados de xantofilas.

En los últimos años se ha dado mucha importancia al uso de éstas sustancias pigmentantes, como consecuencia de la demanda del público y no de las necesidades nutritivas de las aves. En México los compradores de pollo pagan mejor las aves que tengan la piel y las patas amarillas que aquellas que las tienen de una coloración clara.

Esta misma tendencia se observa en algunos otros países latinoamericanos, ya que como se explicó anteriormente, la explotación es en confinamiento y también que en latinoamerica el maíz se utiliza principalmente para el consumo humano, lo que hace que se utilicen granos como el sorgo que son deficientes xantofilas.

México se considera el país del origen del género Tagetes (flor de cempasúchitl), y aquí existen 175 o más variedades nativas de ellas, Tagetes erecta es utilizada como fuente pigmentante para la piel y tarzos de los pollos

en engorda, y la yema del huevo en gallinas de postura. La flor de cempasúchitl es una fuente natural concentrada de xantofilas que producen una excelente pigmentación en piel y tarsos de pollos en engorda, así como en la yema de huevo. La pigmentación en pollos se ha visto incrementada en forma significativa cuando a la harina de cempasúchitl se le adiciona un antioxidante.

Recientemente se han desarrollado extractos saponificados de flor de cempasúchitl que tiene el doble de actividad biológica comparada con la harina de flor natural, lo que permite reducir la cantidad necesaria de xantofilas por tonelada de alimento. En la actualidad este tipo de extracto saponificados predominan en el mercado.

La investigación sobre nuevas fuentes de xantofilas ha sido preocupación de investigadores. Por ejemplo, se ha demostrado que el alga espirulina (Spirulina geitleri), que crece en forma natural en el Lago de Texcoco, en el estado de México, produce una pigmentación superior en la yema de huevo que la harina de flor de cempasúchitl.

2.3.1. Problemas en la pigmentación.

Los problemas en la pigmentación se han acentuado debido a varios factores, a saber:

a) Todos los pigmentos naturales o sintéticos están sujetos a oxidación durante un periodo de tiempo cuando son mezclados en las dietas avícolas. Algunos materiales se oxidan más rápidamente que otros y el único camino de estar seguro de que ésto no pase, es protegiendo a los ingredientes con un antioxidante.

b) En ciertos tipos de grasas en grandes cantidades o aceites de pescado, harina de carne y otras fuentes de proteína animal, si no son tratadas adecuadamente y protegidas con antioxidante antes de ser agregadas en las dietas para aves, los lípidos parcialmente oxidados pueden causar una rápida pérdida de pigmentación en pollos de engorda, y más lentamente en la yema de huevo. Por eso se recomienda que estas fuentes de energía se protejan contra esa oxidación par-

cial.

c) La cantidad de xantofilas en los ingredientes de una ración fluctúa de acuerdo con la estación del año, la época de cosecha, el método de almacenamiento, la composición, etc.

No se conoce con exactitud la razón por la cual algunas enfermedades y parásitos causan transtornos a la pigmentación. Pareciera que tal efecto se debe a la disminución en el consumo de alimento o a un proceso más específico de la utilización del alimento.

Otro de los factores que tiene una influencia marcada en la pigmentación es el procesamiento, ya que si después de haber pigmentado bien los pollos éstos no son procesados adecuadamente, puede haber una pérdida de la pigmentación (Cuca, et al, 1982).

2.4. Clasificación botánica de la Leucaena:

Clase	Angiosperma
Sub-clase	Dicotiledonia
Orden	Rosales
Familia	Leguminosa
Sub-familia	Mimosoidea
Género	Leucaena
Especie	Esculenta

2.4.1. Descripción del árbol.

La Leucaena, esculenta se encuentra ampliamente distribuida en casi todo el país, aunque con mayor abundancia en los estados de Puebla, Chiapas, Guerrero, Jalisco y Oaxaca (Flores, 1980).

Es un árbol de seis hasta 15 metros de altura, hojas compuestas bipinadas de aproximádemente 40 centímetros de largo, lampiñas, los foliolos de 3 a 4 milímetros; las flores son blancas agrupadas en racimos; el fruto de doce a 25 cm., de longitud por 2 a 3 de ancho, es de color rojo púrpura (Estrada, 1976).

Generalmente se encuentra asociada a una vegetación de matorral subtropical. Se desarrolla desde el nivel del mar - hasta 1500 metros sobre el nivel del mar, en estos lugares resiste heladas moderadas, pero su producción es más baja.

Prefiere suelos secos, cálidos y áridos, es sensible a los suelos muy alcalinos o muy ácidos y no soporta los suelos inundados. Se adapta a precipitaciones de 1100 a 1500 -- milímetros anuales a lugares donde sea prolongada la temperatura de sequía.

En este mismo género hay 55 especies sumamente parecidas por ejemplo: L. microcarpa, L. pulverulenta, L. glauca,- L. leucocephala , etc.

La propagación se puede efectuar por semilla, para forraje se prefiere esta siembra, se puede igualmente hacer -- un vivero y se trasplantan las plantitas o bien utilizando - estacas que deben tener 3 cm. de diámetro, de todas formas - esta es la menos recomendable porque echa menos raices. Si - la siembra es invadida por malezas, es necesario su control con herbicidas o con machetes, una vez que la planta se establece bien y alcanza una altura adecuada ya no le afectan - las malezas.

En Hawai y Filipinas, lugares donde según parece más se ha propagado esta planta, así como en Australia, existen 3 - formas de plantación; árboles dispersos, sembrados para protección de otros cultivos o bien mezclados con pastizales - en forma de setos vivos, ésta es una de las formas más recomendadas y en México prácticamente la única que se ha trabajado.

Además de la variedad de la Leucaena, la frecuencia del corte es la variable más importante sobre los rendimientos y la calidad de la cosecha. Cuando la planta se corta estando de mayor tamaño los rendimientos en kilogramos aumentan, pero las ramas gruesas que se cortan, es necesario picarlas con máquinas especiales para que la pueda consumir el ganado, -- además, aumenta su contenido en fibra cruda.

La proporción de tallos gruesos depende de la edad y altura a que se corte la planta; al estado verde los tallos -

gruesos pueden formar un 10%, o bien un 23%-25% de la materia seca.

661

El contenido de P.C. está de acuerdo además, con la frecuencia con que se efectuen los cortes.

Parece ser que algunas pueden cruzarse en forma natural (Leucaena, Leucocephala y Pulverulenta) lo cual abre amplias perspectivas para la obtención de híbridos.

2.5. Sustancias presentes en la Leucaena, esculenta.

La Leucaena, esculenta contiene un alto índice de carotenos, así como un excelente colorante en la piel de pollos y la llema de los huevos, además es una fuente muy rica de vitamina K .

Se señala como limitante en el consumo su contenido de mimosina, alcaloide tóxico a los animales, sobre todo a los no rumiantes a los cuales les produce caida de pelo, disminución en el crecimiento y de la fecundidad. Altos consumos -- puede afectar también a rumiantes, incluso puede usarse como trasquila química en borregos.

Consumida adecuadamente (mezcla de gramineas y leguminosas), las bacterias del rumen destruyen el alcaloide. A un consumo de más del 25% de la dieta de materia seca de esta planta, puede dar origen a intoxicaciones en rumiantes en -- aves no debe pasar del 15% mayores niveles reducen la postura.

El contenido de mimosina se reduce en el secamiento natural de las hojas y más aún si se aplica calor (60°C); se puede igualmente precipitar con preparaciones humedad con bajos niveles de sulfato de hierro, o adicionando este compuesto a la dieta.

El contenido de mimosina varia con las especies. La L. Leucocephala es de las que presentan mayores contenidos ---- (Flores, 1980).

En la escuela de agricultura en Hawai se observó un sintoma en caballos, mulas, asnos, cerdos y conejos, la caida de pelo y experimentos similares se han trabajado en ratas en donde se han observado síntomas iguales en que llegan hasta la muerte.

Después de haber comprobado este síntoma de la Leucaena, se pensó primero que es debido a una entoxicación a causa del contenido de selenio, pero esto se redujo al mínimo haciendo un potencial de utilidad del guaje determinando el contenido de mimosina mediante varios métodos, en la que se inactivó y se destruyó (Kingsbory, 1946).

El análisis de hojas secas de 72 muestras provenientes de 31 país reveló el contenido de mimosina que oscilaba entre 2 y 5% . Se obtuvieron líneas con bajos contenidos de mimosina. El cruzamiento con especies colombianas y con especie de Leucaena, pulverulenta, permitió obtener variedades con bajos contenidos de este alcaloide llamado mimosina (Semple, 1974).

2.6. Uso de la Leucaena en bovinos.

La Leucaena es un magnífico alimento para el ganado bovino. En una prueba que duró 3 años el lote que consumió Leucaena como forraje verde, produjo 3865 kg. de leche en lactancia rectificadas a 305 días, el lote testigo produjo 3581 kg., este comia como forraje verde, zacate elefante (Flores, 1980).

En Jamaica se utilizó la combinación de Leucaena, leucocephala con el pasto pangola para la alimentación de bovinos que se observó buenos resultados en donde los animales pastaban y a la vez los árboles les servían de protección contra el sol durante el día (Dowell, 1972).

En Hawai los ganaderos lo cultivan en grandes extenciones vastas zonas donde crecen en combinación con distintas graminias y poblaciones casi puras de Leucaena para la engorda de novillos.

Un productor lechero de Hawai que práctica el pastoreo en una plantación, a podido observar que el arbusto soporta una rotación de 7.5 animales por hectarea durante un año. Se mantiene la altura de las plantas jóvenes que quedan fuera del alcance del ganado y se evita así que las vacas rocen sus ubres contra las plantas.

Es obvio que este método requiere cierta cantidad de mano de obra

2.7. Uso

La alimentación con harina de hoja de Leucaena, leucocephala pudo observarse que afectaba adversamente la salud y en la reproducción de los pollos cuando se utilizaban altas concentraciones, pero a concentraciones menores era perfectamente tolerada y no producia efectos nocivos.

En pollos alimentados con un 7.5% de esta harina el ritmo de crecimiento disminuía apreciablemente, pero si se le proporcionaba un 5% los pollos crecian al mismo ritmo que con raciones de 5 a 7.5% de harina de alfalfa, no se obsevaron diferencias en el plumaje de pollos alimentados con Leucaena, leucocephala y con harina de alfalfa. Las aves llegaron a la madurez sexual a la misma edad con las dos dietas. Sin embargo, las aves del lote alimentadas con Leucaena, leucocephala mostraron una pigmentación mayor y la yema de sus huevos fueron más obscuras que las del grupo alimentados con alfalfa. El contenido de carotenos y de vitamina A fueron menor en los huevos de las aves que consumieron alfalfa (Semple, 1974).

2.8. Uso de la Leucaena en cerdos.

Los cerdos comen bien la Leucaena sobre todo fresca (Flores, 1980).

Se reportó un estudio hecho en la isla Filipinas que alimentando a los verracos con Leucaena en cantidades grandes de esta proteína puede afectar su habilidad para reproducirse.

El estudio, de acuerdo con Bolong Rural de Laguna, en las Filipinas, además de darle una comida comercial a un verraco se le dieron de las mejores hojas frescas recién cortadas desde el destete hasta la edad de procrear.

Todas las primerizas y cerdas que fueron servidas por el verraco que comio las hojas de Leucaena repitieron calor después de los 18 a 26 días. Cuando se les volvio a aparear con otro verraco, quedaron preñadas y parieron camadas normales.

En una serie por separado de experimentos, se estudiaron los efectos de la alimentación continua suministrada a-

cerdas preñadas y se encontró que esta alimentación durante la mitad del embarazo o después de la cuarta semana del mismo no afectó la fertilidad. Por lo tanto los lechones de cerdas alimentadas con hojas estaban más pesados y sanos en el destete que aquellos lechones de las cerdas alimentadas con sorgo.

También se destetaron más lechones de las cerdas alimentadas con hojas que los de control con otro tipo de alimento (Industrias porcinas, 1982).

2.9. Otros usos de la Leucaena.

Sus frutos son objeto de comercio y sus semillas, a pesar de su sabor desagradable, han venido siendo usadas por los indígenas quienes le atribuyen propiedades afrodisiacas. Las comen crudas, generalmente con sal.

Si hasta ahora no se ha difundido más el consumo alimenticio de las semillas de Leucaena, esculenta pese a su gran valor nutricional, es debido tal vez al olor desagradable que despiden. Sin embargo, éste desaparece en gran parte por el conocimiento. Generalmente la gente del campo elimina dos veces el agua después de haber dejado hervir durante quince minutos.

La madera es dura, se usa para construcciones y combustible (Estrada, 1976).

111 MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del experimento.

El experimento se llevó a cabo en las instalaciones ubicadas en la calle San Cristobal No. 128 Zoquipan municipio de Zapopan.

Está situado geográficamente en la latitud norte 20° 40' y la longitud oeste del meridiano de Greenwich de 103° 23' . Con una temperatura máxima media entre 25° y 32 °C y mínima entre 0° y 8°C. La precipitación media es de 900mm., y la altura sobre el nivel del mar es 1500 metros.

3.2. Tratamientos estudiados.

Los tratamientos estudiados consistieron en raciones para pollos de engorda en las dos etapas que contienen 0, 5, 10 y 15% de Leucaena, esculenta.

Los porcentajes de los ingredientes utilizados en la formación de las raciones experimentales y los porcentajes de proteína utilizados en las raciones se muestran en el cuadro 1.

En análisis Bromatólogico de la Leucaena, esculenta (ver cuadro 2).

Cuadro 1. Tratamientos utilizados y su porcentaje de inclusión.

	INICIACION				FINALIZACION			
Ingrediente	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Sorgo	62.35	59.25	53.25	51.25	66.9	63.0	59.0	55.0
Soya	24.65	22.75	23.75	20.75	22.0	20.9	19.9	18.9
Aceite	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Leucaena	0.0	5.0	10.0	15.0	0.0	5.0	10.0	15.0
H. Pescado	8.0	8.0	8.0	8.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Vit. y Min.	.25	.25	.25	.25	.25	.25	.25	.25
Sal	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.5
R. Fosfórica	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Lisina	.1	.1	.1	.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Metionina	.15	.15	.15	.15	.10	.10	.15	.1
Total	100.00	100.00	100.00	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Proteína calculada	21.16	20.8	21.52	20.77	19.45	19.41	19.39	19.37

Cuadro 2. Análisis Bromatológico de la Leucaena, esculenta.

Humedad	6.7%
Cenizas	4.4%
Proteína Cruda	16.8%
Fibra Cruda	18.8%
Estracto Etéreo	2.2%
Extracto no Nitrogenado	33.9%
Materia Seca	93.3%
Xantofilas	600.0 p.p.m.

3.3. Desarrollo del experimento.

Se utilizaron 96 pollos de la línea Hubbard que fueron distribuidos aleatoriamente en 4 tratamientos con 3 repeticiones cada uno y 8 aves por repetición.

El experimento se realizó de la primera a la octava semana de edad, iniciandose el 19 de febrero de 1983. Las aves sólo recibieron la vacuna contra Newcastle a la tercera semana de edad.

El experimento se llevó a cabo en piso de tierra, haciendo de $1m^2$ por cada 8 pollos, cada división con un bebedero de fuente y un comedero de canal.

Se utilizó una creadora de gas en forma de campana.

La cama fué utilizada de viruta con una profundidad de 5 cm.

El alimento fué pesado y expuesto diariamente para su consumo a libre acceso y se determinó la diferencia de peso de alimento sobrante diariamente para obtener el consumo dia

riamente para obtener el consumo diario y semanal. Así mismo, se pesaban las aves de cada repetición semanalmente para determinar la ganacia de peso.

Con estos resultados podemos también saber su conversión alimenticia.

3.4. Diseño experimental.

Para evaluar los datos recabados se utilizó un diseño experimental completamente aleatorio cuyo modelo matemático es;

$Y_{ij} = u \quad T_i \quad \varepsilon_{ij}$

Donde Y_{ij}= Cualquier observación.

u= Media general.

T= Efecto del tratamiento.

ε= Error experimental.

3.5. Variables a medir.

a) Consumo de alimento.

b) Ganancia de peso.

c) Conversión .

3.6. Se observó la pigmentación total a las 8 semanas.

IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados del experimento se resumen en cuadro 17 para las diferentes variables medidas.

4.1. Ganancia de peso.

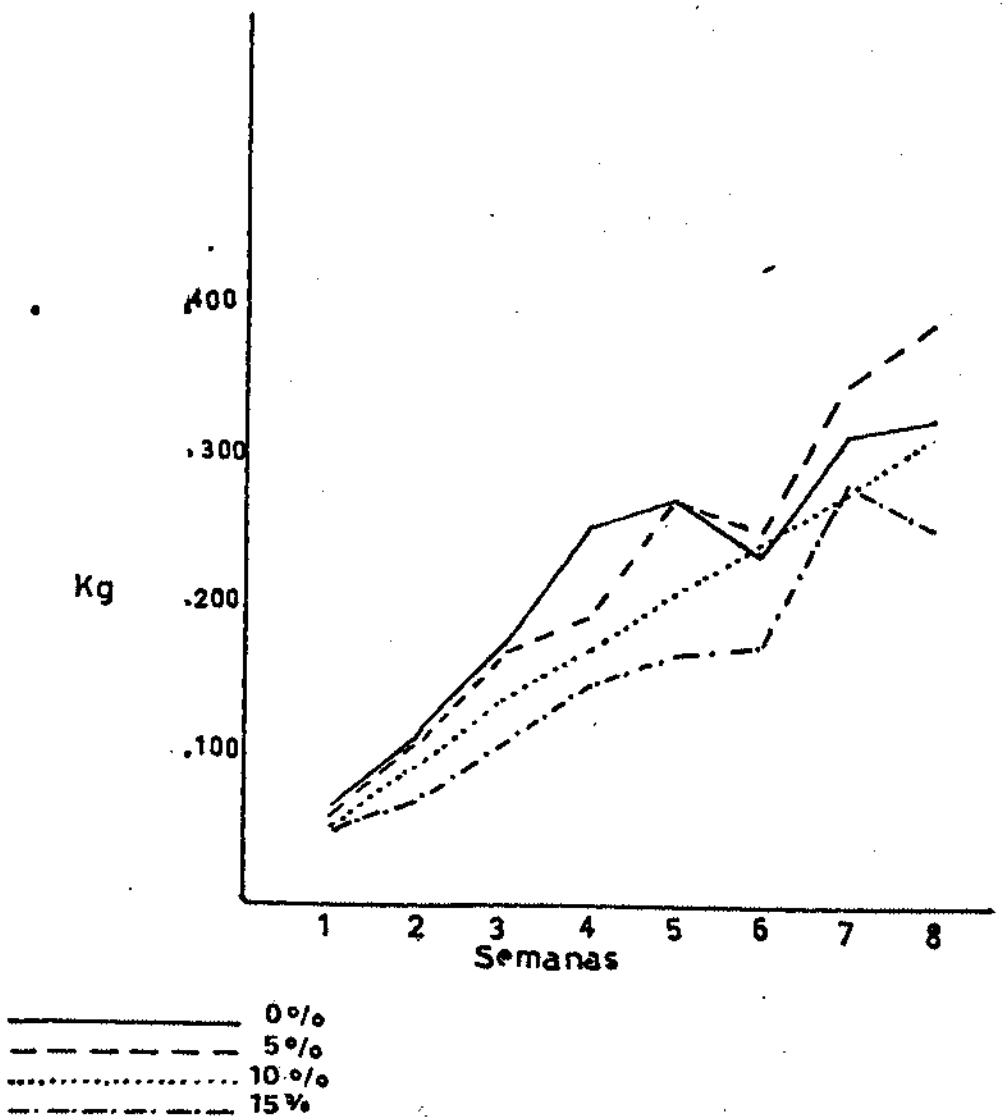
Los resultados nos indican que no hubó diferencia significativa en la ganacia de peso entre los pollos alimentados con las raciones del 0% y 5% de Leucaena, esculenta habiendo diferencia significativa entre las raciones del 10 y 15%. (cuadro 3,4,5, 6 y figura 1 y 2).

Lo que indica que puede emplearse comercialmente hasta un 5% de Leucaena, esculenta de la ración en sustitución de otros ingredientes y que a mayores niveles existe un decremento de la ganancia de peso debido tal vez al contenido de mimosina.

Cuadro 3. Ganancia de peso semanal (Kg.)

	Semanas								
Tratamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
0%	.067	.115	.174	.257	.275	.237	.317	.328	1.77
5%	.061	.108	.172	.196	.274	.252	.352	.391	1.805
10%	.054	.093	.140	.173	.213	.246	.280	.318	1.517
15%	.051	.070	.122	.151	.169	.176	.285	.253	1.277

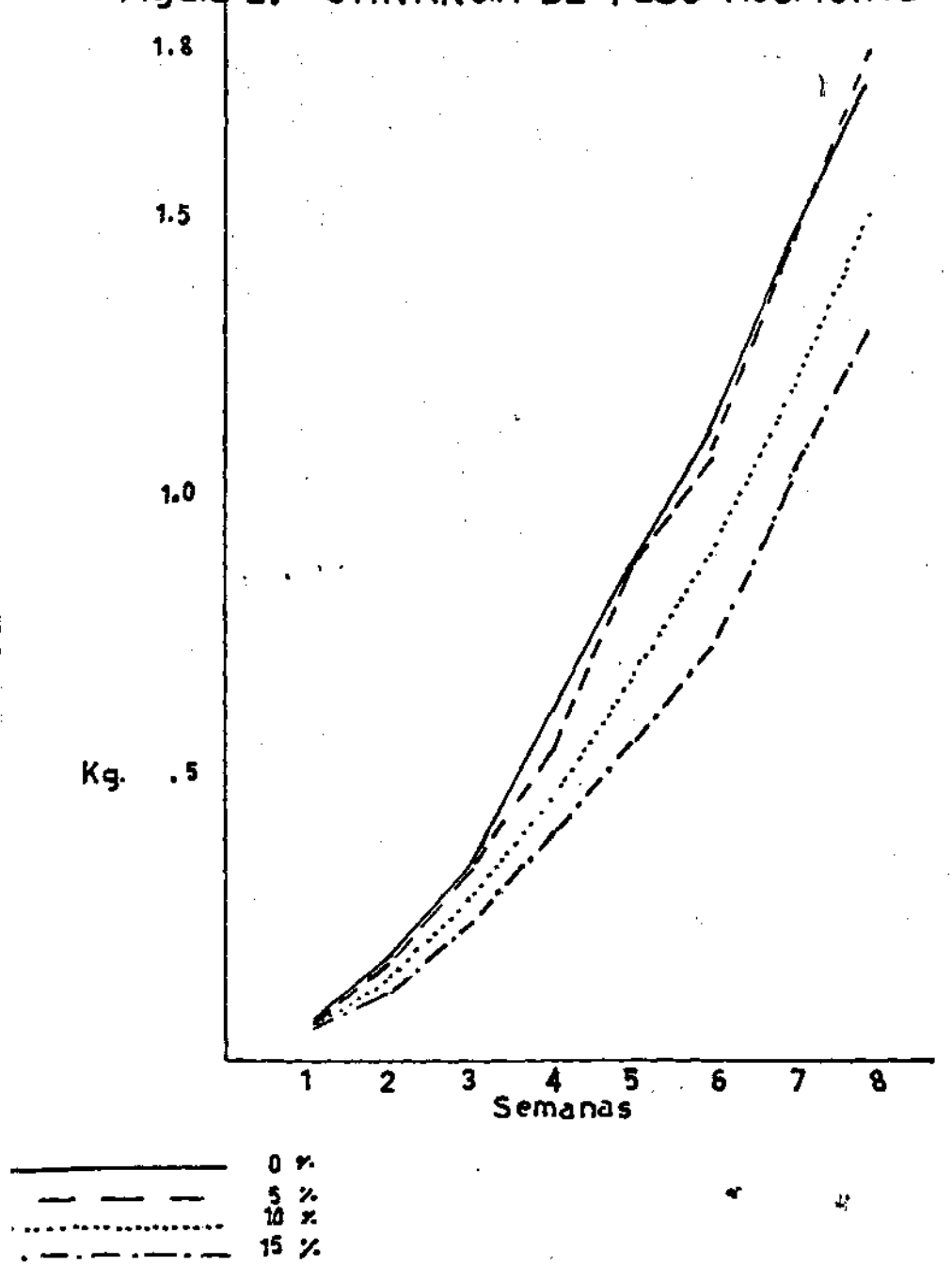
Figura 1. Ganancia de peso semanal

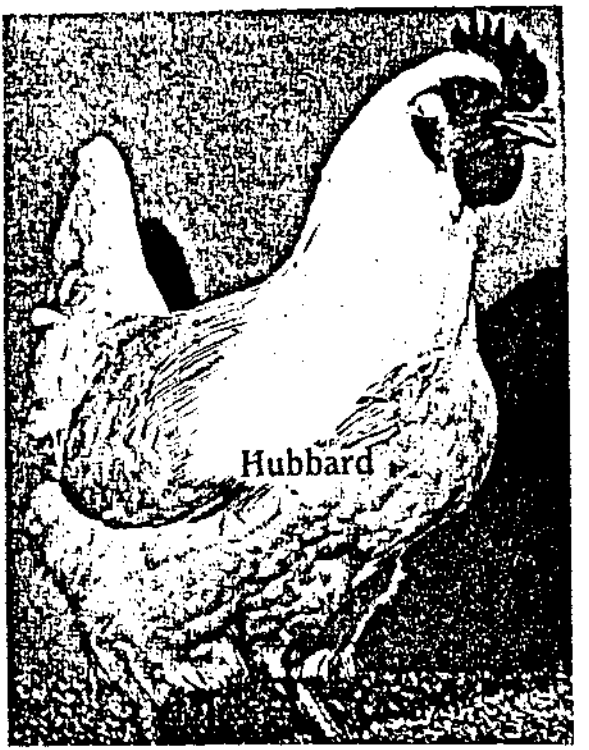


Cuadro 4. Ganancia de peso acumulado en Kg.

Tratamiento	Semanas 1	2	3	4	5	6	7	8
0%	.067	.182	.350	.613	.888	1.124	1.436	1.77
5%	.061	.169	.341	.538	.881	1.063	1.415	1.805
10%	.054	.147	.287	.460	.672	.918	1.198	1.517
15%	.050	.120	..243	.392	.562	.738	1.023	1.277

Figura 2. GANANCIA DE PESO ACUMULADO




Hubbard

Cuadro 5. Ganancia de peso total

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Raciones

Repeticiones	0%	5%	10%	15%
1	1.790	1.889	1.515	1.288
2	1.867	1.759	1.511	1.288
3	1.656	1.768	1.525	1.555
$\bar{X}$	1.771 A	1.805 A	1.517 B	1.277 C

Nota: Letras diferentes indican que son altamente significativas.

Cuadro 6. Análisis de varianza.
Ganancia de peso.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T
Tratamiento	3	.5344	.1781	30.359	4.07
Error	8	.0469	.00586		
Total	11	.5913			

4.2. Consumo de alimento.

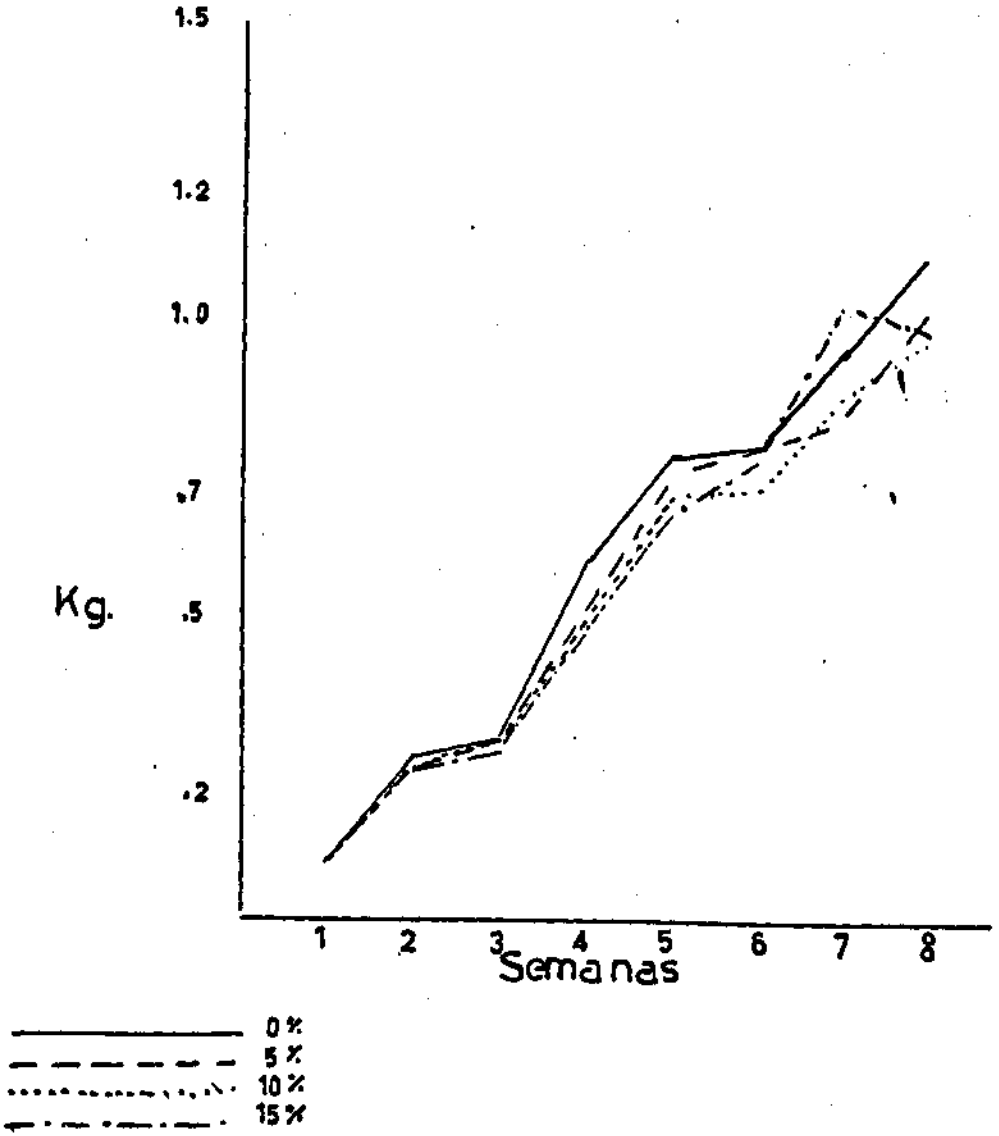
Los resultados nos demuestran que no hubo diferencia significativa en el consumo de alimento por los pollos alimentados con las raciones de : 0%, 5%, 10%, 15% con Leucaena, esculenta (Cuadro 7, 8, 9, 10 y figura 3 y 4).

Lo que nos puede indicar que si hay aceptabilidad de la planta en que se ofreció deshidratada al sol y molida desde el primer día de nacido y no hay problemas de palatibilidad pues los cuatro tratamientos se consumieron casi por igual.

Cuadro 7. Consumo de alimento semanal en kg.

Tratamiento	Semanas 1	2	3	4	5	6	7	8	Total
0%	.095	.275	.306	.597	.780	.799	.961	1.119	4.938
5%	.099	.253	.291	.509	.758	.795	.848	1.025	4.579
10%	.096	.253	.307	.476	.711	.722	.885	0.971	4.42
15%	.097	.253	.283	.493	.684	.773	1.034	.992	4.609

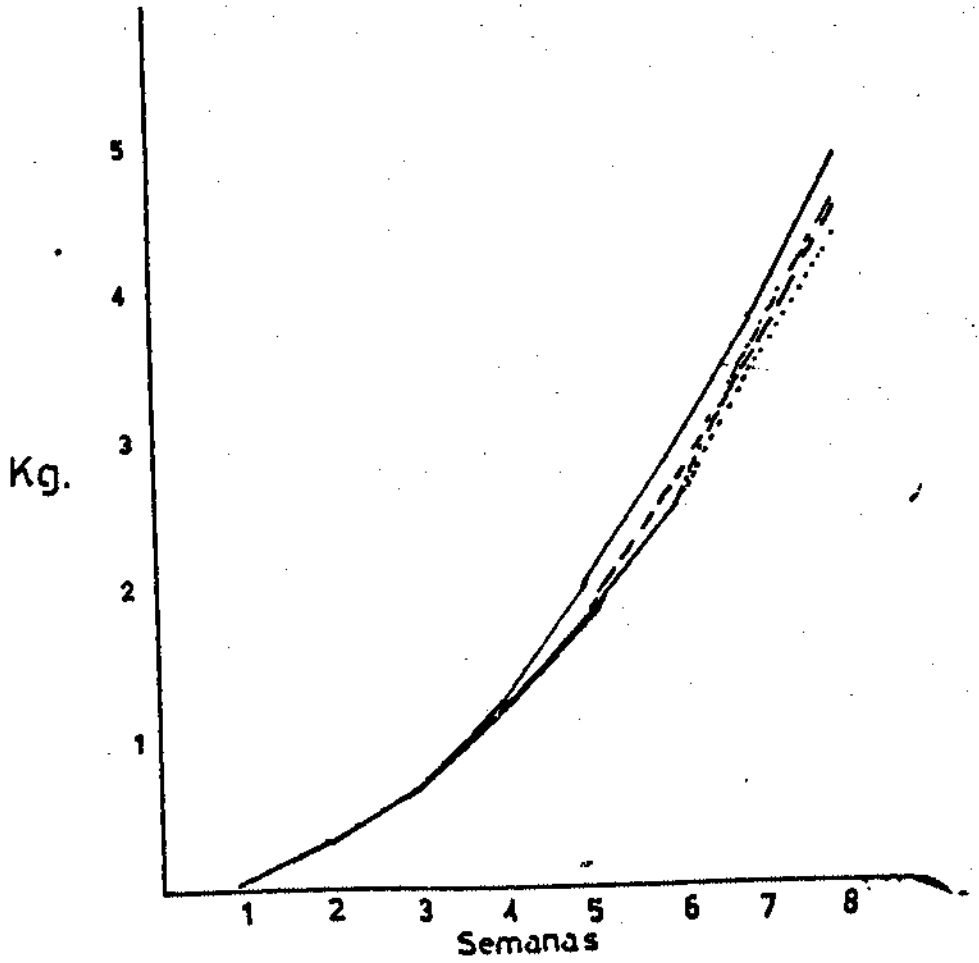
Figura 3. CONSUMO SEMANAI



Cuadro 8. Consumo acumulado en Kg.

Tratamiento	Semanas 1	2	3	4	5	6	7	8
0%	.099	.370	.676	1.273	2.07	2.85	3.82	4.94
5%	.095	.352	.644	1.153	1.91	2.706	3.55	4.58
10%	.096	.349	.657	1.133	1.84	2.57	3.45	4.42
15%	.097	.350	.633	1.125	1.81	2.60	3.62	4.60

Figura 4. CONSUMO ACUMULADO



0%
5%
10%
15%

Cuadro 9. Consumo Total.

Raciones

Repeticiones	0%	5%	10%	15%
1	4.881	4.597	4.258	4.642
2	5.244	4.369	4.791	4.793
3	4.689	4.772	4.225	4.392
$\bar{X}$	4.938 A	4.579 A	4.425 A	4.609 A

Nota: Letras diferentes indican que son altamente significativas.

Cuadro 10. Análisis de varianza.
Consumo total.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T
Tratamiento	3	.41878	.13959	2.090	4.07
Error	8	.53438	.0668		
Total	11	.95316			

4.3. Conversión alimenticia.

Se encontró diferencia significativa en la conversión - alimenticia entre los pollos alimentados con los niveles de: 0%, 5%, 10%, y 15% de Leucaena, esculenta (cuadro 11,12, 13, 14 figura 5 y 6).

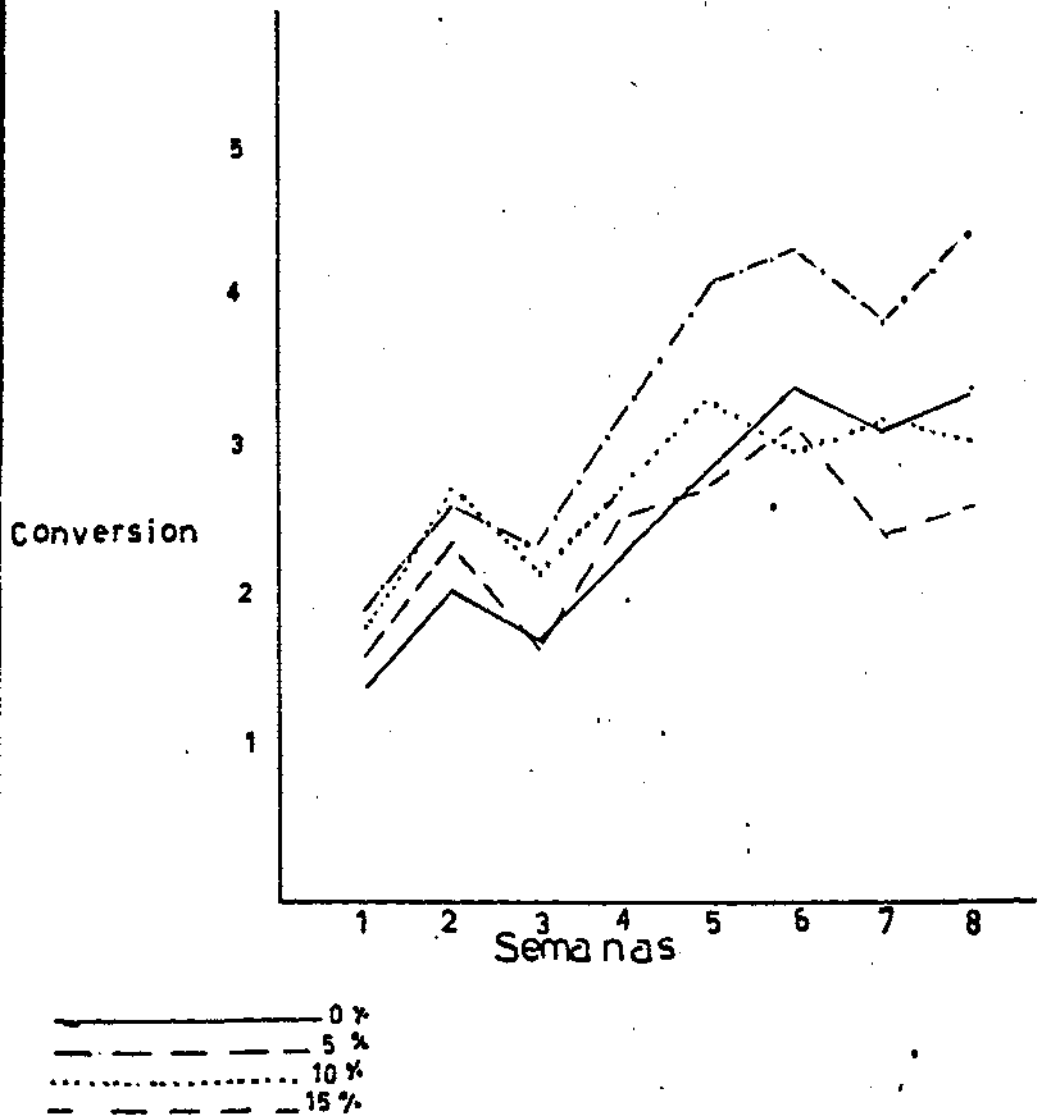
Se muestra la ventaja de usar un 5% de Leucaena, ecu-- lenta ya que su conversión alimenticia es menor y por lo tan to las ganancias económicas son mejores comercialmente pues este nos conviene.

Cuadro 11. Consumo alimenticio en Kg.

Semanas

Tratamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	$\bar{X}$
0%	1.42	2.09	1.75	2.32	2.83	3.43	3.14	3.36	2.54
5%	1.62	2.36	1.68	2.60	2.76	3.19	2.45	2.62	2.41
10%	1.78	2.73	2.19	2.76	3.35	2.99	3.20	3.06	2.76
15%	1.92	3.61	2.31	3.26	4.05	4.39	3.87	4.49	3.487

Figura 5. CONVERSION ALIMENTICIA SEMANAL

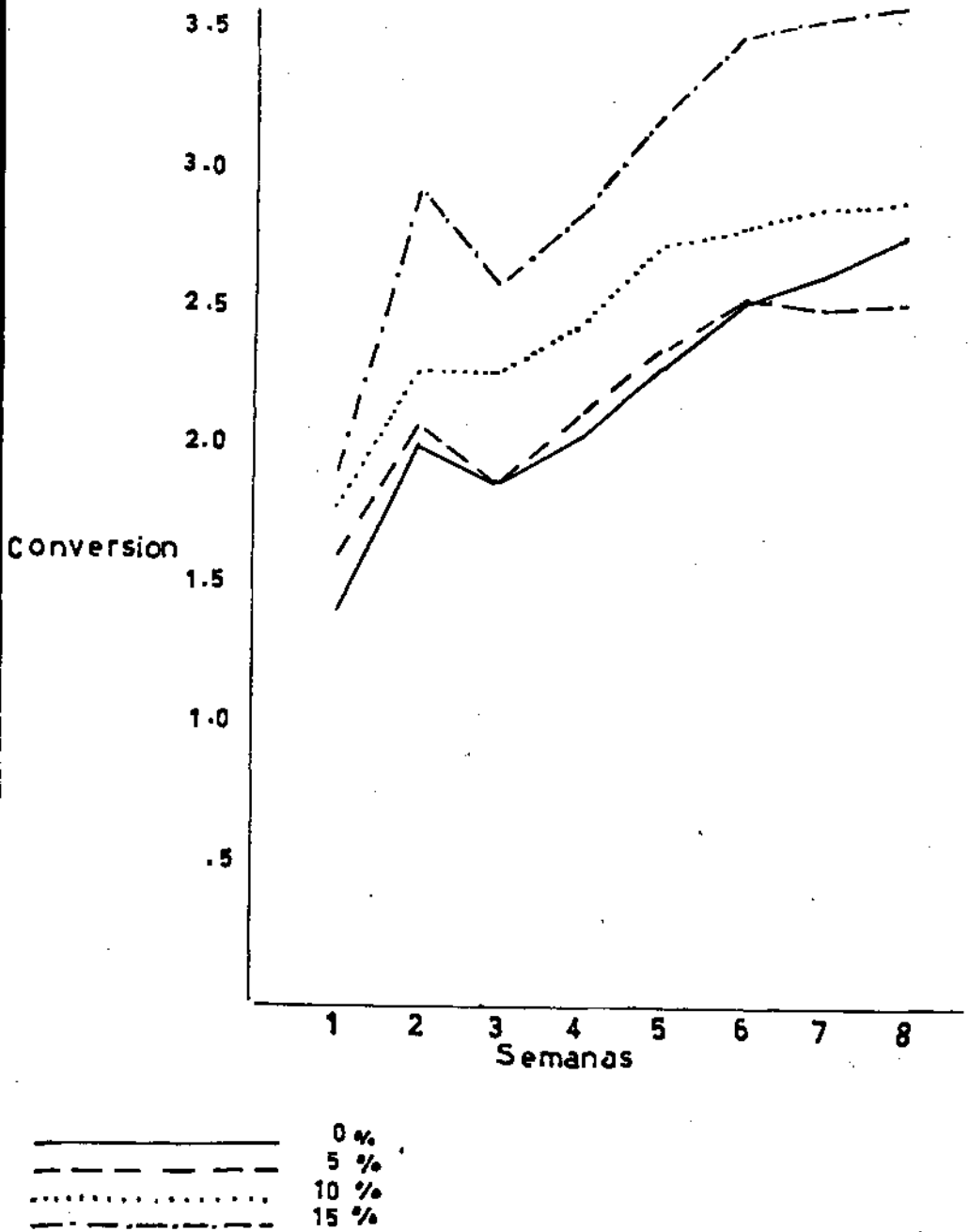


Cuadro 12. Conversión alimenticia acumulada en Kg.

Semanas

Tratamiento	1	2	3	4	5	6	7	8
0%	1.42	2.01	1.88	2.05	2.30	2.53	2.63	2.78
5%	1.62	2.09	1.88	2.14	2.36	2.55	2.51	2.53
10%	1.78	2.28	2.28	2.45	2.74	2.80	2.87	2.89
15%	1.92	2.94	2.60	2.85	3.21	3.49	3.55	2.61

Figura 6. CONVERSION ACUMULADA



Cuadro 13. Conversión alimenticia total..

Tratamiento

Repeticiones	0%	5%	10%	15%
1	2.72	2.46	2.81	3.60
2	2.80	2.48	3.17	3.72
3	2.83	2.69	2.70	3.50
$\bar{X}$	2.78 C	2.54 D	2.89 B	3.60 A

Nota: Letras diferentes indican que son altamente significativas.

Cuadro 14. Análisis de varianza.
Conversión alimenticia.

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

F.V.	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T
Tratamiento	1	1,8823	.6272	28.83	4.07
Error	8	.1741	.0217		
Total	11	2.056			

4.4. Pigmentación.

Se observó la pigmentación en la octava semana en diferentes partes del cuerpo del pollo. (ver cuadro 15).

Según los resultados nos muestra que este producto es - buen pigmentante, siendo una ventaja adicional a la sustitución de ingredientes, sin ver muy distante vemos que la pigmentación del T2, del T3 y del T4 es caso igual por lo que - de acuerdo a las ganancias de peso y conversión alimenticia nos deduce que utilizando un 5% es muy costeable.

Cuadro 15. Pigmentación

Tratamientos

Parte del cuerpo	T1	T2	T3	T4
Pechuga	0	5	7	7
Pico	0	8	9	10
Tarzo	0	7	10	10

4.5. Costos de producción.

Los costos de producción se resumen en el cuadro 16.

Cuadro 16. Costos de producción.

Tratamiento	Peso a la 8a. semana	Consumo total	Precio por Kg. de carne.
0%	1.805	4.938	58.72
5%	1.840	4.579	52.72
10%	1.552	4.42	59.59
15%	1.312	4.609	70.72

Cuadro 17. Efecto de la adición.

Efecto de la adición de niveles de Leucaena, en la ganancia de peos, consumo y conversión alimenticia de pollos de engorda.

Tratamiento	0%	5%	10%	15%	C.V%
Peso inicial	.035	.035	.035	.035	0
Peso final	1.805	1.840	1.552	1.312	.1514
Ganancia de peso	1.77 A	1.805A	1.517B	1.277C	.1547
Consumo	4.938A	4.579A	4.42A	4.609A	.0685
Conversión	2.78 C	2.54 D	2.89B	3.60 A	.1543

Cuadro 18. Proteína calculada.

	Iniciación				Finalización			
Ingrediente	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Sorgo	6.05	5.75	5.16	4.97	6.48	16.11	5.72	5.33
Soya	11.57	10.67	11.14	9.74	10.32	9.81	9.34	8.87
Aceite	—	—	—	—	—	—	—	—
H. pescado	3.54	3.54	3.54	3.54	2.65	2.65	2.65	2.65
Leucaena	—	.84	1.68	2.52	—	.84	1.68	2.52
Vit. y min.	—	—	—	—	—	—	—	—
Sal	—	—	—	—	—	—	—	—
R. Fosfórica	—	—	—	—	—	—	—	—
Lisina	—	—	—	—	—	—	—	—
Metionina	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	21.16	20.8	21.52	20.77	19.45	19.41	19.39	19.37

V CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos nos indican que sólo es posible la utilización de Leucaena, esculenta en la alimentación de pollos de engorda en los niveles de 0% y 5% en la sustitución de ingredientes apropiados a la ración, ya que no se encontró diferencia significativa en la ganancia de peso, además de tener buena ganancia de peso, conversión y consumo se tuvo un costo de producción menor.

Podemos decir que la Leucaena, esculenta es un buen pigmentante incluso utilizado a un 5% en la dieta y tiene la ventaja porque su costo es muy bajo, ya que es un árbol silvestre y se encuentra en abundancia, si se colecta en la temporada de mayor producción.

VI RESUMEN

El presente trabajo consistió en la substitución progresiva de los niveles de 0, 5, 10 y 15% de Leucaena, esculenta por ingredientes apropiados en las raciones para pollos de engorda.

Se utilizaron 96 pollos de la línea Hubbard que fueron distribuidos aleatoriamente en 4 tratamientos con 3 repeticiones y 8 aves por repetición.

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

Así también se observó la pigmentación en la 8a. semana de edad.

Los resultados indican que no hubó diferencia significativa en la ganacia de peso para los tratamientos del 0 y 5%, mientras que para los tratamientos de 10 y 15% fueron menores significativamente. La conversión alimenticia nos indica que si hubó diferencia significativa para los 4 tratamientos siendo la más baja el nivel del 5%; mientras que para el consumo de alimento nos indica que no hubo diferencia .

Con lo que respecta a la pigmentación se observó que la Leucaena, esculenta es un buen pigmentante para cualquira de los tres niveles utilizados con este producto.

Los costos de producción demostraron que con la ración que contiene el 5% de Leucaena, esculenta se abaratá un 10% el costo por kilogramo de carne producida comparándolo con el testigo.

Durante el periodo del experimento se registró el 3% de mortalidad lo cual nos indica que la Leucaena, esculenta no tiene niveles tóxicos que ocasionen problemas nutricionales, ni digestivos en ninguno de los niveles usados.

V11 BIBLIOGRAFIA

1. Berumen F, 1982. Apuntes de agricultura, Universidad de Guadalajara. Escuela de Agricultura.
2. Card, L.E. y M.C, Nesheim 1972. Poultry proccetón. Ed. ÑEA & FEBOGER 11a. Ed. Philadelpha p.p. 123-132.
3. Cuca, et al, 1982. Alimentación de las aves, Ed. Colegio Postgraduados 1a. Ed. Chapingo, (Méx.) p.p. 6-25.
4. Dowell, R.L. 1972. Improvement of Livestock productión in warm climates. Ed. W.H. Freeman and Company. Sn. Francisco.
5. Ensmiger, M.E. 1979. Producción Avícola. Ed. El ateneo 1a. Ed. Buenos Aires p.p. 55-186.
6. Estrada, F.E. Leguminosas silvestres de valor alimenticio. Instituto de botánica, Universidad de Guadalajara. 76 (111) 6: 10-14.
7. Escamilla, A.L. 1980. Manual práctico de avicultura moderna. Ed. C.E.C.S.A. 16a. Ed. (Méx.) p.p. 103-107.
8. Flores, M.j. 1980. Bromatologia animal Ed. Limusa 2a. Ed. p.p. 490-493.
9. Fradson, R.D. 1976. Anatomia y fisiologia de los animales domésticos Ed. Internacional 2a. Ed. p.p. 23 y p.p. 253-254.
10. Giavarini, 1. 1981. Notas prácticas de avicultura moderna. Ed. A.G. T. (Méx.) p.p. 54-100.
11. Hesusen, F.G. 1955. La alimentación en avicultura Ed. U.T.E.H.A. 2a. Ed. (Méx.) p.p. 227-239.
12. Heider, G. 1975. Medidas sanitarias en las explotaciones avícolas. Ed. Acriba 1a. Ed. Zaragoza p.p. 253-254.
13. Industrias Porcinas, 1982. Proteína de hoja y reproducción, una publicación Warn, (Noviembre-Diciembre):14.

14. Kohler, G.O Graham, W.R. 1951 a Chick groth factor found in leafy green vegetación. p.p. 30-484.

15. Kingsbory, J.M. 1946 Poisinvs plants of the United States and Canada. Ed. Prentice-Hail. p.p. 332-333.

16. Koon, S.K. et al. 1976.Necesidades nutritivas de los animales domésticos "Aves" Ed. Academia León. 1a. Ed. p.p.-21-22.

17. Sample, A.J. 1974. Avances en pasturas cultivadas y naturales. ed. C.R.D.A.T. Hemisferio sur. 1a. Ed. p.p. 140-144.