

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

**"POSIBILIDAD DE USO DEL TUBERCULO DE GALUSA
(Ipomoea stans Cav) EN LA ALIMENTACION DE
POLLOS DE ENGORDA"**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

JORGE EDUARDO PEREZ ROMO

GUADALAJARA, JAL. 1986



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Marzo 28, 1985.

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

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____
JORGE EDUARDO PEREZ ROMO _____ titulada,

"POSIBILIDAD DE USO DEL TUBERCULO DE GALUSA (*Ipomoea stans* Cav) EN
LA ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDA."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

DIRECTOR.

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



ESCUELA DE AGRICULTURA

ASESOR. BIBLIOTECA

ASESOR.

ING. ALFONSO MUÑOZ ORTEGA.

M.V.Z. FELIX BERUMEN FLORES.

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

AGRADECIMIENTO

A MI DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Daniel A. Santana Covarrubias

Por todas sus enseñanzas, su tiempo y su atinada dirección en el presente trabajo

A MIS ASESORES

Ing. Alfonso Muñoz Ortega

MVZ. Felix Berumen Flores

Por sus valiosos consejos y mi admiración como profesionistas

A TODOS MIS MAESTROS

Mi recuerdo y respeto

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

Por compartir esos recuerdos y experiencias

A MI QUERIDA FACULTAD DE AGRICULTURA

Mi profundo agradecimiento por haberme formado como profesionista

Y A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE ALGUNA U OTRA FORMA CONTRIBUYERON
PARA LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO

INDICE DE CUADROS

No. de CUADRO	DESCRIPCION	Pág.
1	Componentes de las raciones que se utilizaron en el experimento (ración general).	42
2	Componentes de la ración que se utilizaron en el experimento expresados en kilogramos (niveles de sustitución).	43
3	Análisis bromatológico de las raciones.	43
4	Análisis bromatológico de la (<u>Ipomoea stans</u>).	44
5	Contenido de carbohidratos de la (<u>I. stans</u>).	44
6	Niveles de sustitución en la ración (porcentajes).	47
7	Diferentes tratamientos y porcentaje de la galusa en la ración (kilogramos).	48
8	Ganancia de peso semanal en kilogramos, en los diferentes tratamientos.	51

9	Ganancia de peso acumulado en kilogramos.	53
10	Ganancia de peso total.	55
11	Análisis de varianza (ganancia de peso).	56
12	Consumo promedio semanal de alimentos de los diferentes tratamientos.	58
13	Consumo acumulado en kilogramos.	60
14	Consumo total.	62
15	Análisis de varianza (consumo total).	63
16	Conversión alimenticia en los diferentes tratamientos.	65
17	Conversión alimenticia total.	67
18	Análisis de varianza (conversión alimenticia).	68
19	Efecto de la adición de harina de (<u>Ipomoea stans</u>) hervida y cruda con niveles de 16.8, 33.6, 50.4% en raciones para pollos en finalización (4 a 8 semanas) con relación a ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.	69

INDICE DE FIGURAS

No. de FIGURA	DESCRIPCION	Pág.
1	Ganancia de peso semanal.	52
2	Ganancia de peso acumulado	54
3	Consumo semanal	59
4	Consumo acumulado	61
5	Conversión alimenticia semanal	66

CONTENIDO

	Pág.
INDICE DE CUADROS	
INDICE DE FIGURAS	
Resumen - - - - -	1
I. INTRODUCCION - - - - -	1
Objetivos - - - - -	2
II. REVISION DE LITERATURA - - - - -	4
2.1. Manejo - - - - -	4
2.1.1. Recomendaciones generales para el manejo de la parvada - - - - -	4
2.1.2. Construcción de la caseta - - - - -	7
2.1.3. Ventilación - - - - -	9
2.1.4. Temperatura - - - - -	10
2.1.5. Iluminación - - - - -	11
2.2. Equipo - - - - -	12
2.2.1. Comederos - - - - -	12
2.2.2. Bebederos - - - - -	13
2.2.3. Camas - - - - -	14
2.3. Prevención sanitaria - - - - -	15
2.3.1. Control sanitario - - - - -	16
2.3.1.1. Desinfección de casetas y equipo - -	17
2.3.1.2. Tapetes sanitarios - - - - -	18

	Pág.
2.3.1.3. Hoyo de desperdicios e incinerador -	19
2.3.2. Calendario de vacunación - - - - -	20
2.4 Alimentación de las aves - - - - -	21
2.4.1. Etapas de alimentación de los pollos - - - -	22
2.4.2. Requerimientos nutricionales de los pollos de engorda - - - - -	22
2.4.3. Nutrientes - - - - -	25
2.4.4. Preparación de raciones - - - - -	28
2.5. Utilización de tubérculos en la alimentación animal-	31
2.6. Problemas de los taninos en la alimentación - - - -	33
2.7. Factor antitripsico - - - - -	35
2.8. Características botánicas de Ipomoea stans. - - - -	36
2.8.1. Características botánicas de la familia Con-- volvulaceae - - - - -	36
2.8.2. Características botánicas del género Ipomoea.	37
2.8.3. Características botánicas de la especie stans	37

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del experimento - - - - -	39
3.2. Clima - - - - -	39
3.2.1. Temperatura - - - - -	39
3.2.2. Humedad - - - - -	40
3.2.3. Precipitación - - - - -	40
3.2.4. Altitud - - - - -	40
3.2.5. Vientos - - - - -	41
3.3. Material utilizado - - - - -	41
3.4. Procedimiento experimental - - - - -	45

	Pág.
3.4.1. Diseño experimental - - - - -	46
3.4.2. Tratamientos - - - - -	47
3.5. Variables - - - - -	47
3.5.1. Ganancia de peso - - - - -	47
3.5.2. Consumo de alimento - - - - -	48
3.5.3. Conversión alimenticia - - - - -	48
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES - - - - -	49
4.1. Ganancia de peso - - - - -	49
4.2. Consumo de alimento - - - - -	57
4.3. Conversión alimenticia - - - - -	64
V. CONCLUSIONES - - - - -	70
VI. RECOMENDACIONES - - - - -	72
VII. BIBLIOGRAFIA - - - - -	74
VIII. APENDICE - - - - -	79

RESUMEN

Debido a la creciente demanda de alimentos, se hace imprescindible el experimentar con nuevas especies vegetales. El presente estudio es del tipo exploratorio donde el objetivo es determinar si es, o no, posible la utilización de la harina del tubérculo de (*Ipomoea stans*) en sustitución del sorgo en raciones para pollos de engorda en la etapa de finalización.

La galusa (*Ipomoea stans*) de la familia Convolvulaceae es una hierba o arbusto que desarrolla voluminosos rizomas de hasta 60 Kg. de peso con alto contenido de carbohidratos.

El desarrollo de este experimento se llevó a cabo en una granja avícola, ubicada por la carretera a Chapala en el km. 7.5, utilizando para este trabajo 124 pollos de 1 mes de nacidos (Vantress) con un modelo estadístico "completamente al azar" con arreglo factorial $2 \times 3 + 1$. Donde se hicieron sustituciones de galusa por sorgo en proporciones de 16.8, 33.6 y 50.4 kilogramos en la ración al 20, 40 y 60 por ciento respectivamente con dos factores: hervido y crudo.

Como resultado obtuvimos que el comportamiento de la galusa es antagónico porque al hervir los tuberculos se eliminaron de unas sustancias catalizadoras o enzimáticas, pero también se perdieron buena parte de almidones (energía); y - al dejarla cruda, esas sustancias no se eliminaron provocando trastornos metabólicos.

Por lo tanto no es recomendable utilizar la harina del tubérculo de galusa en sustitución del sorgo para pollos, -- dentro de la etapa de finalización o engorda.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

1. INTRODUCCION

En la actualidad, muchas de las personas que habitan - grandes extensiones de Africa, Asia y partes de América Latina están siendo azotadas por el hambre, lo que ocasiona - una marcada deficiencia de proteína y energía. En forma -- menos intensa por proteína (principalmente de alto valor - biológico). Estas carencias van en detrimento físico y de la calidad mental de las personas. En los países que ac--- tualmente están afrontando este problema en forma más aguda, son países de clima tropical y subtropical en donde la agri cultura es más difícil y el rendimiento por unidad de super ficie más bajo y muchas veces errático. Por otro lado, es- tas áreas presentan grandes posibilidades de incrementar -- sus rendimientos por unidad de superficie, siempre y cuando se encuentren las técnicas adecuadas para la producción, y- también posean un amplio reservorio de plantas silvestres - las que deben ser estudiadas para conocer la posibilidad de usarse en la alimentación animal o humana y después incorpo- rarse al cultivo, lo cual será de gran utilidad en la solu- ción al problema del hambre mundial.

Con respecto a la importancia de la domesticación de - plantas, cabe mencionar lo anotado por Revelle (1979) --- quién señala que pese a los cientos de miles de especies ve

getales que existen en el planeta solo ocho especies de cereales (mijo, trigo, arroz, sorgo, avena, cebada, centeno y maíz) proporcionan tres cuartas partes de toda la energía y proteína consumida por humanos y que aproximadamente treinta especies de plantas proporcionan el 95% de las proteínas y calorías que las personas consumen; lo anterior -- nos permite observar la necesidad que existe de estudiar diversas plantas silvestres y las de utilidad incluirlas en la alimentación animal o directamente en la dieta del hombre, siendo más deseable las plantas que en un ciclo corto proporcionan altos rendimientos de proteína y carbohidratos por unidad de superficie. Así mismo, se deben elevar los rendimientos de los vegetales ya existentes mediante técnicas más apropiadas de cultivo y abastecer las necesidades de energía, proteína, vitaminas y minerales, proporcionando una dieta más diversificada a la población humana.

La galusa (*Ipomoea stans*), es una Convolvulácea que crece en forma silvestre en el Estado de Jalisco y desarrolla un voluminoso tubérculo de hasta sesenta kilogramos de peso pero que hasta la fecha no se tienen datos sobre su aprovechamiento.

1.1. Objetivos

El presente trabajo es del tipo exploratorio y tiene como objetivo, determinar la utilización de la harina del -

II. REVISION DE LITERATURA



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

2.1. Manejo

El manejo y alimentación de la parvada es fundamental - en la producción eficiente, por lo que, es diferentes para cada región, motivo por el cual el avicultor debe conocer - a fondo estas prácticas.

Es desarrollo de un pollo de engorda se divide en dos etapas: Iniciación y Engorda o finalización. La primera - que va desde la eclosión del pollito en el huevo hasta el - fin de la cuarta semana; etapa donde los pollitos necesitan de los mayores cuidados y atenciones. La segunda; que comprende a partir de la quinta semana pudiéndose terminar al final de la octava o novena semana.

2.1.1. Recomendaciones generales para el manejo de la parvada.

Es esencial colocar y mantener los pollitos en un local en el que se pueda controlar el calor, y la ventilación. Para parvadas numerosas el local más conveniente son las case-

tas con piso de cemento y ventanas suficientes que garanticen una buena ventilación además de sus respectivas cortinas pudiendo ser de lona o de plástico, improvisándose con costales cosidos. Es conveniente que tengan instalaciones eléctricas así como tuberías para agua.

Se recomienda que un día antes de la llegada de la parvada a la caseta se tenga todo el equipo listo y debidamente limpio y ordenado de tal modo que se inicie calentando la caseta de 12 a 24 horas antes encendiendo las criadoras para cuando llegue la parvada esté en condiciones de recibir los pollitos, a una temperatura adecuada. Las criadoras se utilizan para proporcionar al pollito el calor necesario --- mientras empluma completamente. Existe una gran variedad de criadoras en lo que se refiere a su forma, tamaño, combustible utilizado y precio, entre las más comunes se usan las de gas eléctricas y de petróleo. Si la caseta no tiene iluminación eléctrica y los pollitos llegan a la granja por la tarde o por la noche es mas conveniente mantenerlos en sus cajas y trasladarlos a la criadora hasta la mañana siguiente. Recibidas las cajas con los pollitos distribuidas dentro del rodete, observando que se encuentren uniformemente repartidos (cuando están cómodos se hallan quietos).

Durante la noche los pollitos se echan sobre la cama -- del piso a unos cuantos centímetros del borde de la criadora si se aglomeran bajo la criadora significa que tienen frío; si se van a los lados es que el calor es excesivo; si se des

plazan a un lado la causa puede ser una corriente de aire, para que la descubran basta colocar la mano húmeda en posición, que las yemas de los dedos toquen el piso y luego se separan los dedos para poder sentir la corriente de aire, en los que se siente como se evapora la humedad y se enfrían. El comportamiento de la parvada es el mejor indicativo de su comodidad.

Se deben inspeccionar las criadoras cada dos o tres horas, asegurándose que la ventilación y la temperatura sean las correctas y levantando las campanas de la criadora dos veces al día para ver lo que sucede bajo ella.

Es conveniente que al recibir la parvada se les dé agua (potable) o desinfectada y con electrolitos sobre todo si han viajado mucho, antes de llegar a su destino, si se carece de los electrolitos que se encuentran en el mercado se pueden sustituir éstos con una cucharada de azúcar por media de sal en cuatro litros de agua.

Con frecuencia los pollitos son torpes y se alejan de la fuente de calor de la criadora, por lo que es necesario limitar su área de actividad colocando un cerco de cartón corrugado, masonite, tela metálica o lámina galvanizada u otros materiales similares, a un metro de toda la periferia de la criadora. El cerco debe medir 60 cm. de altura y los que ya han sido usados en otras ocasiones deberán desinfectarse y reacondicionarse desde el punto de vista sanitario-

antes de volverlos a utilizar. Se recomienda que por razones de higiene y prevención de enfermedades, sea la misma persona la que atienda a esa parvada durante toda su vida en la caseta, impidiendo el paso a toda persona ajena a esa caseta.

Es obvio que las necesidades de los pollitos irán en aumento conforme se vayan desarrollando, tanto en espacio, como en número de bebederos y comederos etc. Para tener una idea clara de esas necesidades se puede consultar el anexo No. 1 .

Programación y control de producción de pollo de engorde, y teniendo en cuenta estos puntos además de un buen programa de vacunación, los problemas se reducen considerablemente según se muestra en el anexo No. 2.

2.1.2. Construcción de la Caseta

En la actualidad existen básicamente dos tipos de casetas para aves. Un tipo está diseñado para sistemas de manejo en piso y el otro para sistemas en jaula.

Las explotaciones en piso deberán ser lo suficientemente cerradas para evitar corrientes de aire sobre los pollos y para ayudar a conservar en forma económica una temperatura uniforme. Las instalaciones para aves deberán contar --

con pisos que pueden ser fácilmente limpiados y desinfectados (Mercia, 1982).

El piso de la nave deben de estar a 20 centímetros sobre el nivel del suelo, así se dará protección sobre posibles inundaciones y el piso debe contar con su drenaje y pendiente de un 3%.

En climas templados y cálidos las paredes quedan reducidas a un pretil de 20 cm.; en climas fríos debe ser el pretil de 40 cm., y el resto de la pared se cubre con mallas de alambre 4.25cm. de abertura. esta porción debe tener cortinas de manta y plástico; que se utilizan para regular la ventilación y la temperatura. Cuando hace frío o el viento es muy fuerte se bajan para proteger a las aves (S.E.P., 1983).

El techo debe proveer la debida ventilación, en la actualidad están hechos de láminas de asbesto ya que poseen propiedades aislantes que amortiguan las variaciones bruscas de temperatura, la altura máxima es de aproximadamente de 3.20 a 3.50 metros; y la pendiente del techo es del 20%.

Las dimensiones de la caseta varia con relación a la población o número de pollos que se tenga, el ancho de la caseta es de 6 a 12 metros y el largo puede ser de 60 a 70 metros; la buena orientación de la nave permite regular fácilmente su clima interior. Antes de construirla se debe estu-

diar el terreno escogido para determinar la temperatura -- promedio y para saber en que dirección sopla en viento dominante (Mercia, 1982; S.E.P. 1983; Biddle y Juergenson, 1975)

En climas cálidos y templados, el eje de la nave se orienta en dirección Este - Oeste, así los rayos del sol no podrán penetrar dentro de ella y en climas fríos el eje de la nave se orientará en base a las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde (S.E.P.,1983).

2.1.3. Ventilación

También es muy importante asegurar una buena ventilación a la caseta ya que un escaso y deficiente recambio de aire provoca no solo la aparición de enfermedades, sino también un debilitamiento general de la parvada. Los pollos obligados a vivir en un ambiente escasamente ventilada se -- alimentan poco y mal, lo que se traduce en una reducción -- del desarrollo de las aves.

Por otra parte no es aconsejable criar pollos en lugares excesivamente ventilados o expuestos a permanentes corrientes de aire, en tal caso pueden contraer enfermedades del aparato respiratorio. La ventilación es natural en las casetas convencionales, dotadas de ventanas, mientras que - en los ambientales acondicionados es mecánica o forzada por medio de extractores.

Los objetivos de la ventilación son los de eliminar:

- Excesos de anhídrido carbónico.
- Los vapores del amoníaco.
- El exceso de humedad.
- El exceso de calor. (Giavarini, 1981; Mercia,1982)

2.1.4. Temperatura

En cualquier sistema de explotación avícola, es decir en el piso en batería, en confinamiento, o en libertad el criador debe controlar constantemente la temperatura que requieren los pollitos día a día en su desarrollo.

Mereciendo una particular consideración especialmente en los primeros días de vida, ya que los pollitos sufren mucho con los cambios de temperatura muy bruscos, (Mucho frío; Mucho calor). Normalmente la temperatura de las tres primeras semanas oscila entre 21° y 22°C., disminuyendo hasta 13°C. o 18°C. La temperatura de la criadora es durante la primera semana de 32°C., disminuyendo de 3° a 4°C. por semana, resultando así que en la segunda semana es de 29°C., en la tercera de 25°C., y en la cuarta de 22°C., como se ha dicho al final del primer mes la fuente de calor se debe de quitar y se mantendrá una temperatura de 18° a 22°C. (Giavarini, 1981).

En el segundo mes el avicultor deberá cuidar que la --

temperatura se conserve estable dentro de la caseta y aproximadamente a 24°C. con el fin de evitar cambios bruscos de temperatura y así evitar problemas de tipo respiratorio.

2.1.5. Iluminación.

Para las aves, la luz es necesaria para el gobierno y regulación de los procesos vitales, ya que la luz actúa sobre el ritmo vital de las aves, como en los mamíferos, sobre el metabolismo regido por el sistema nervioso y hormonal. La luz rige en las aves la ingestión de pienso e induce al gobierno hormonal de la ovulación, por lo que al ser proceso básico de la avicultura industrial la producción de huevos o carne en gallineros cerrados, la luz pasa a tener la mayor importancia, llegando a ser un medio de forzamiento de la producción. La alteración del aporte lúminico conduce a depresiones del rendimiento y estados propicios a la enfermedad en los animales; así, la poca luz origina alteraciones durante el crecimiento y retrocesos en la puesta de las ponedoras, mientras la luz excesiva es causa de alteraciones nerviosas, puede desencadenar el canibalismo, deficiencia de emplume (Torrez, 1985).

En los gallineros cerrados se emplea la luz artificial, debiéndose cuidar que se de una gran proporción de luz roja, teniendo en cuenta que las exigencias de los animales según las distintas razas y líneas, siendo muy diferentes las necesidades en híbridos de origen distinto; por ello se hace

imprescindible que el productor determine el programa de iluminación a emplear con animales determinados. (Ver Anexo No. 3), (Heider, 1975).

Desde el punto de vista sanitario la intensidad luminosa, que debe mantenerse en forma que no descienda de 10 lux, ni suba de los 40 lux, ya que de lo contrario se da paso a perturbaciones de los procesos fisiológicos. Las pequeñas intensidades luminosas en el pollo de engorda están condicionadas por las altas densidades.(Heider, op.cit.).

2.2 Equipo

2.2.1. Comederos

Durante la primera semana pueden usarse como comederos las tapas de las cajas en las que se recibieron los pollitos o bien separadores de los que se utilizan en las cajas de huevo, nuevos y en proporción de 5 separadores por cada 120 pollitos. Estos elementos son fáciles de conseguir y baratos.

Es muy importante estimular a los pollitos a que comiencen a comer tan pronto como sea posible y para esto da buenos resultados poner canicas brillantes o copos de avena encima del alimento.

Hacia el final de la primera semana se pueden colocar -

los comederos alternados con las cajas o los separadores de huevo, los que se retirarán una vez que se hayan acostumbrado a consumir el alimento de los comederos.

A partir de la segunda semana, el alimento se les ofrece en comederos de tolva, que se irán levantando conforme -- sea el crecimiento y desarrollo del pollo (ésta altura será al nivel del buche del ave). También se pueden utilizar comederos de rehilete o rectos de metal sólo que implica mayor manejo.

2.2.2. Bebederos

Deberán llenarse por lo menos 12 horas antes de la llegada de los pollitos, con agua fresca y limpia, a fin de que ésta se encuentre a la temperatura ambiente. (Diaz, 1975).

Las exigencias fundamentales consisten en un suministro suficiente y continuo. El agua no solamente es necesaria para la vida, sino también un medio de administración de medicamentos y sustancias activas; por ello es de una absoluta necesidad el asegurar la función de bebida.

El agua debe darse a libre acceso y en cantidad suficiente para beber, se necesita de 1 a 1.5 centímetros canal de bebida para pollos, y una vez que las aves han aprendido a beber, los bebederos se colocan sobre una plataforma de ma

lla de alambre para evitar que se mojen.

En la explotación en el suelo se dan actualmente varios tipos como: bebederos de válvula, ruedas de bebida y bebederos de impulsión fabricados en metal (bebederos de corriente en forma de comederos) o de plástico (rueda de bebida). La limpieza de las cadenas circulares (ruedas) es costosa y mucho más fácil la de los bebederos de corriente. Los bebederos por impulsión deben tomar el agua por aspiración, y tienen el inconveniente de las permanentes lesiones de humedad al aire del gallinero. Como sistema ideal deben considerarse los bebederos de goteo. (Heider, 1975).

2.2.3. Camas

Se le denomina así al material térmico que se utiliza para proteger a los pollos de la humedad y la cual se debe renovar periódicamente al término de la engorda. La finalidad de la cama es absorber la humedad de los excrementos, facilitar su evaporación y ofrecer confort, eliminando el contacto directo con el piso duro y frío. La época más indicada para preparar la cama es después de llevarse a cabo la desinfección de la caseta. Para poner la cama primero se esparce una parte del material elegido cubriendo una altura de dos o tres centímetros y posteriormente se vuelve a recubrir hasta llegar a 10 centímetros, el espesor de la cama debe ser de 10 a 15 centímetros y se puede utilizar para cons----

truírla cualquier material absorbente y barato, comunmente se utiliza: bagazo de caña, paja de trigo, viruta de madera, paja de cebada, rastrojo, olote triturado, aserrín, etc., - aunque cabe mencionar que las pajas se apalman y hay que cambiarla con frecuencia. Se ha de poner mucho cuidado en evitar el uso de materiales que puedan enmohecerse o enraizarse, ya que estas condiciones pueden ser causa de problemas de salud para la parvada. (Biddle, 1975; Sep., 1980).

2.3. Prevención Sanitaria

Las exigencias higiénicas piden la separación y delimitación de las distintas poblaciones avícolas en secciones - particulares e igualmente en el interior de las mismas. Las instalaciones de producción de una sección avícola constituyen una unidad epizootológica lo que, por motivos higiénicos, como requiere la separación de las instalaciones, en un espacio mínimo de 12 metros entre cada caseta.

Profilaxis General:

- Realización de la rotación del efectivo (todo dentro-todo fuera).
- Ordenación, limpieza e higiene.
- Medidas antiinfecciosas generales.
- Supresión de situaciones de tensión o estrés.

Todas ellas están en estrecha conexión y en su mútuo -- entrelazamiento se sitúa la esencia de la eficacia de las me di das preventivas sanitarias. (Heider, 1975).

2.3.1. Control Sanitario

Los factores de importancia que se necesitan para todo-buen programa de prevención de enfermedades es el siguiente:

- Limpieza y desinfección adecuada de la caseta y todo-el equipo.
- Conservar limpios los comederos y bebederos.
- Evitar las visitas a otros establecimientos avícolas- y no permitir las visitas de otros establecimientos - propios, a menos de que se empleen las precauciones - adecuadas, tales como: cambiar calzado o utilizar un-cojín sanitario con desinfectante.
- Escoger animales de alta calidad y seleccionarlos con toda escrupulosidad.
- Aislar o sacrificar todas las aves enfermas; quemar o enterrar las aves muertas.
- Impedir la humedad de la cama.
- Eliminar roedores, así como también moscas.
- Mantener a las aves silvestres lejos de los locales,- debido a que estas aves son vectores de enfermedades.

2.3.1.1. Desinfección de Casetas y Equipo

Un proceso de limpieza y desinfección mecanizado y controlado en toda su extensión, poseyendo un suficiente aporte de agua a presión e instalaciones de agua caliente. También los vehículos y equipo deben quedar exentos de gérmenes, por lo cual deben someterse a la acción de los desinfectantes. - (Heider, 1975).

El método de desinfección más aconsejable es el siguiente:

1. Desinfección del material (batería, comederos, bebederos, etc.
 - a) Lavar el material cuidadosamente con una solución hirviente de agua y sosa al 2%. Dado que al poner caústico de esta solución, es necesario evitar la inmersión de las manos, por lo que es oportuno usar escoba o cepillo. Hay que evitar que el líquido salpique -- los ojos.
 - b) Después de haber lavado cuidadosamente los objetos, -- se sumergen nuevamente en la misma solución limpia e hirviente y se les deja cerca de una hora para que la sosa actue bien.
 - c) Después de esta inmersión se enjuagan muy bien con -- abundante agua y luego se secan.

2. Desinfección de los locales (caseta, gallinero, etc.).
 - a) Pintar las paredes con una solución de cal viva, sal y agua.
 - b) Rociar las paredes y el techo con una solución de --- agua-sosa al 2%.
 - c) Lavar cuidadosamente con escoba el piso y las paredes en los lugares donde estén más sucias, con agua y jabón, inmediatamente después con la misma solución.
 - d) Completar la desinfección fumigando con formalina al 10% para tal fin, se cierran herméticamente puertas y ventanas, la duración de esta operación no debe ser menor a 24 horas, después de las cuales se airea bien antes de poner las aves.
 - e) También se puede utilizar la quema con un soplete directo sobre todas las paredes de la caseta. (Heider, 1975).

2.3.1.2. Tapetes Sanitarios

Son desniveles que contienen soluciones desinfectantes- como lodosol, ambietrol, etc., se instalan a la entrada de cada nave para evitar así el paso de bacterias por medio de zapatos, carretillas, etc.

También podemos encontrarlos con diferentes elementos - que pueden ser cal, viruta de madera con solución de yodo al

3%. (Mercia, 1982).

2.3.1.3. Hoyo de desperdicios e incinerador

Para los grandes complejos avícolas es recomendable el horno crematorio de tal capacidad y rendimiento que la cremación de cadáveres deben realizarse enteramente dentro de las 24 horas.

La eliminación de animales desechados de las unidades de producción debe ser debidamente atendida, cumpliendo con exactitud las exigencias higiénicas, los cuerpos de los animales muertos deben ser envueltos en bolsas de plástico en el mismo lugar en que se encuentre y una vez herméticamente cerradas se sacan del gallinero sin que puedan quedarse en el espacio exterior, ni arrojarse a lo descampado, sino guardados en depósitos adecuados, (hoyos de desperdicios).

Desde estos depósitos los cadáveres son evacuados en -- vehículos que no puedan pasar por la unidad de producción. - (Estos depósitos deben estar protegidos de las inclemencias del tiempo y ser de fácil limpieza y desinfección).

En las instalaciones de cremación se emplea como fuente de energía: gas o energía eléctrica, desechando el carbón; y los residuos de la cremación serán eliminados de forma higiénica. Tales locales deben estar provistos de agua y tener -

un piso de fácil limpieza y constuirlo de forma y manera -- que el techo y paredes no permitan la acción de insectos, - roedores, materias corrosivas, ni la penetración del agua - de lluvia. Asi mismo deberá poseer una fosa séptica sufi-- ciente para la recogida de las aguas de limpieza, que en -- las grandes instalaciones deberá estar provista de instala-- ción depuradora.

La localización se dará en lugares periféricos de las secciones del combinado, evitando la circulación de éstas - por tales lugares. (Heider, 1975).

2.3.2. Calendario de Vacunación

Las vacunas deben hacerse según el siguiente
Calendario

ENFERMEDAD	INMUNOGENO	EDAD	VIA
Marek	Virus Activo Marek	3 - 4 horas	Subcutánea
Newcastle	Virus Activo	8 - 10 días	Nasal
Newcastle	Virus Inactivado	28 - 30 días	Nasal u Ocular.

Nota: Vacunar contra laringotraqueítis,, viruela aviar y bronquitis, solo si hay problemas en la zona. (Este ca-- lendario está sujeto a variación de acuerdo a las necesida-- des de cada región).

Fuente: Sanidad Animal. S.A.R.H.

2.4. Alimentación de las Aves

Las raciones que se suministran durante el ciclo de -- producción se pueden conseguir ya preparadas o prepararse - en la explotación. También se puede proporcionar un concen- trado mezclado con diversos ingredientes, de acuerdo a las- necesidades del ave.

La buena alimentación es indispensable para aplicar -- los métodos modernos de producción en la avicultura, tam-- bién aumenta la resistencia de las aves a las enfermedades- y permite a los avicultores sacar el máximo partido del po- tencial genético.

Una buena alimentación reduce los costos de producción. Por regla general, la alimentación supone del 50% a 70% del- costo de producción de huevos o los pollos de engorda. Por ello no hay ninguna duda de que la eficiencia en la conver- sión del alimento es uno de los factores más importantes de la economía de la producción de las aves.

Con una buena ración bien balanceada permite el ahorro de alimento, y hacen que la cantidad de alimento necesario- logre producir una docena de huevos o 1 kilo de carne de po- llo sea más reducido en su costo. (FAO, 1965; Cuca, et al,- 1981).

2.4.1. Etapas de alimentación de pollos

Primera etapa o cría que abarca del primer día de nacidos a la 5a. semana de vida. Período en el cual consumirán alimento balanceado con 21% de proteínas y una cantidad de 1.3 - 1.4 Kg por pollo por etapa.

Segunda etapa de engorda, que abarca de la 5a. semana a la 9a. semana de vida: período en el cual consumirán alimento balanceado con 18% de proteína y una cantidad de 2.94- a 3 Kg por pollo por etapa. (Loaiza, 1983).

2.4.2. Requerimientos nutricionales de los pollos de engorda

Las necesidades nutritivas básicas de los pollos y de las ponedoras están bien establecidas. Se conoce más a cerca de las necesidades nutritivas de los pollos que de ninguna otra especie, no solamente porque la producción de piensos altamente eficientes para las aves es un incentivo práctico, sino también porque el pollo es uno de los mejores animales experimentales para uso en los estudios básicos de nutrición.

El pollo requiere 13 vitaminas, 13 elementos inorgánicos, tienen necesidades de 13 aminoácidos y de 1 ácido graso esencial. Se han llevado a cabo innumerables estudios durante los últimos treinta años para determinar las necesidades nutricionales para cada uno de estos nutrientes, así como --

para la energía metabolizable en el nitrógeno total. (Scott et al, 1973).

Es obvio mencionar que los requerimientos nutricionales de los pollos de engorda (al igual que los de cualquier animal) son: agua, proteína, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales.

Por lo que respecta a el agua, aunque no es un alimento propiamente dicho, se requiere mantenerles agua limpia, fresca y abundante a disposición, ya que esta disuelve los alimentos y facilita su digestión y asimilación, mantiene la temperatura corporal, ayuda a eliminar los productos de desecho y dá elasticidad a los músculos. (McG Donald y Col, 1975).

En cuanto a los necesidades proteicas para pollos de engorda, Schopflocher (1973) señala que, durante las primeras semanas de vida de éstos requieren de una ración con aproximadamente 20 - 22% de proteínas y que dicho porcentaje decrece paulatinamente a medida que crece el ave para ser de 16 - 18% en la etapa de engorda. También éste autor menciona -- que, en pollos son necesarios aproximadamente 14 aminoácidos-- señalando (Soldevilla, et al, 1967) que los principales que limitan la producción avícola son: lisina, metionina y cistina Morassi y Col (1967) apuntan que las principales fuentes de estos son las harinas animales por lo que se requiere de un 25 - 30% de la proteína de la ración sea de origen animal.

En cuanto a carbohidratos y grasas, éstos proporcionan la energía (calorías) a los animales debiendo tener entre 5 y 6% de grasa y menos de 5% de fibra en la ración (Schopflocher, 1973).

De los minerales de pollos requieren calcio, fierro, - cobre, azufre, fósforo, magnesio, sodio, manganeso, potasio y yodo, debiendo existir una relación aproximada de calcio-- fósforo 2:1 y se calcula un 1% de calcio y 0.6% de fósforo - en la ración 55 ppm de manganeso, 0.3 de potasio, 1 ppm de - yodo y de cloro y sodio (sal común) de 0.5 al 1.0% (Schopflocher, op cit).

La deficiencia de vitaminas origina ciertos estados patológicos especiales, llamados avitaminosis; entre las vitaminas importantes tenemos: la vitamina "A" que se requiere - 4 400 U.I./Kg de alimento, vitamina "D" 300 U.I./Kg de alimento, vitamina "E" 3 Mg/Kg de alimento, vitamina "K" 0.4 Mg /Kg de alimento, así como varias vitaminas más de complejo - "B" (Schopflocher, 1973).

Sin embargo, muchos de los alimentos comunes en las raciones de las aves, como la harina de alfalfa, maíz amarillo, harina de pescado, etc. contienen diversos minerales de vitaminas y muy pocas veces es necesario suministrarles en la ración.



2.4.3. Nutrientes

La alimentación científica de las aves se fundamenta - en el conocimiento de los requerimientos nutritivos de cada tipo y edad de los animales y en el que tales requerimientos queden cubiertos gracias a la combinación de los ingredientes de los piensos en las proporciones adecuadas.

Los principios nutritivos básicos son:(carbohidratos, - almidones, azúcar, fibra, etc.) grasas, aceites y sustan---cias similares, proteínas y otras sustancias que contienen - "N" (Nitrógeno), minerales, vitaminas, agua, (Shimada, -- 1983).

Los carbohidratos se componen de los elementos quími--cos, carbono, hidrógeno y oxígeno. Se dividen generalmente en una fracción soluble denominada " Extracto libre de Nitrógeno " y de una parte leñosa llamado fibra, la cual es casi--totalmente indigestible por las aves.

Fuente de energía y calor y si hay algún exceso, este--es almacenado como grasa, los cereales y sus subproductos --son las principales fuentes de carbohidratos en la alimenta--ción de la aves (Shimada, 1983).

Las grasas contienen los tres elementos químicos que - los hidratos de carbono, pero combinados en diferentes forma.

Estos proporcionan 2.25 veces más energía o calor que los hidratos de carbono cuando son digeridos, y son las --- principales fuentes de energía, ya que generalmente resul-- tan más económicos y fáciles de hallar. Las grasas tampoco se almacenan tan bien como los carbohidratos y en épocas de calor se vuelven rancias. La mayor parte de las raciones - no contienen más de un 5 ó 6 % de grasas, aunque cuando los precios son bajos en otros países, existe la tendencia a -- utilizar niveles más elevados en las dietas altamente concen-- tradas para pollos de engorda y ponedoras. (Shimada, 1983).

Las proteínas se diferencian de los carbohidratos y -- de las grasas en que además del carbono, hidrógeno y oxígeno, contienen nitrógeno, azufre y generalmente fósforo. -- Las partes constituyentes de las proteínas se denominan ami-- noácidos, de los cuales se hayan presentes generalmente al - menos 23, las aves tienen capacidad limitada para transformar algunos aminoácidos en otros, pero existen unos 12 de - ellos que no pueden ser elaborados por las aves y por lo -- tanto deben hallarse presentes en los alimentos. (Mitaru, - 1984).

La proteína es esencial para la formación de los tejidos musculares durante el crecimiento de las aves y también para la formación de los huevos. Las proteínas también pueden ser utilizadas como fuente de energía pero más caras -- que los carbohidratos y el nivel de ellas en un alimento pa-- ra las aves no sobrepasa el 20%. (Mitaru, 1984).

Las vitaminas fueron descubiertas por la observación de los síntomas que aparecían cuando una dieta era deficiente de ellas. Aunque se necesitan en cantidades muy pequeñas son esenciales para el crecimiento, la reproducción y el mantenimiento de la salud. En los últimos años se han aislado químicamente muchas vitaminas y actualmente son sintetizadas comercialmente.

Los minerales son las llamadas cenizas o materia inorgánica de la planta y de los tejidos animales. En la alimentación de los animales hay unos 12 o 15 minerales esenciales, aunque en una ración para las aves no hace falta añadir más que seis, ya que las primeras materias normales contienen amplias cantidades de otros. Los elementos que tienen que ser añadidos son: el calcio, fósforo, sodio y algunas veces yodo, manganeso y zinc.

La misión de los minerales se halla en la formación de los huesos, de la cáscara de los huevos y de los tejidos, jugando un papel importante en el control de varios procesos vitales.

El agua es el principal y mas barato nutriente. Ninguna otra sustancia desempeña un papel tan importante en el proceso metabólico de las aves como el agua, ya que es un constituyente esencial de todas las células y tejidos.

El 65% del huevo es agua, es necesaria en el proceso -

de la digestión y juega un papel muy importante en la regulación de la temperatura corporal del ave. La deficiencia en el suministro de agua o que este a una temperatura fuera de lo normal (caliente o fría), puede ser la causa de tensiones y bajas en la producción.

Una pérdida de agua mayor al 10% del peso corporal de las aves causa grandes desórdenes metabólicos y una exfoliación del 20% conduce a su muerte.

Se calcula que las aves adultas consumen 1.5 a 2.0 veces más de agua que de alimento.

Debido a que las aves beben solamente una pequeña cantidad de agua cada vez, es absolutamente esencial que se le suministre siempre agua fresca, limpia y en abundancia. (Cucca, et al, 1981; FAO, 1975; Buenrostro, 1985).

2.4.4. Preparación de raciones

Las raciones para aves tienen que ser mezcladas con cuidado para que todos los ingredientes se hallen bien distribuidos. Esto es particularmente importante en el caso de las sustancias que se utilizan en pequeñas cantidades. Deben mezclarse con cuidado haciéndose premezclas separadas vitaminas, minerales y elementos de pequeñas cantidades con una pequeña cantidad de cereales molidos muy finamente. Si

se hiciera la premezcla conjunta de vitaminas y minerales - es posible que se precipitara la desnaturalización de las - vitaminas.

Además de la formulación de las dietas es necesario -- conocer la composición química de cada ingrediente usado, - para poder balancear correctamente la ración y por lo tanto asegurar que los pollitos tengan un crecimiento normal. Es to tiene especial importancia para los polluelos más jóvenes, pues durante las primeras semanas comen muy poco, por consiguiente la dieta debe contener proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales.

En la actualidad los ingredientes clásicos para proveer proteína son: la harina de pescado y la harina de soya. Estos ingredientes proporcionan proteína de excelente calidad, sin embargo el precio de los mismos se ha elevado en forma considerable, por lo cual es necesario sustituir - parte de la proteína por otros más baratos y que se produzcan en México, y que proporcionen resultados similares, en parte se ha solucionado el problema, pues la cantidad de harina de pescado usada se ha disminuído y en sustitución se puede usar harina de carne o harina de sangre, ésta no debe usarse en cantidades mayores de 3 a 4 % según el tipo de -- ave a la que se va suministrar y a la edad de la misma. -- (Havard, 1969).

La harina de soya puede sustituirse en parte por pasta

de ajonjolí, pasta de algodón, girasol o cartarina, con resultados satisfactorios, siempre y cuando se tenga la precaución de balancear los aminoácidos.

En lo que respecta a los carbohidratos y grasas, los cereales son los más usados como fuentes de energía como el maíz, sorgo, trigo, cebada, además de pulido de arroz y garbanzo; las fuentes concentradas de energía son los cebos, grasas y aceites. El uso de estos últimos ingredientes están restringidos por el precio tan elevado que tienen actualmente en el mercado. De las fuentes de energía señaladas deben usarse aquellas que se pueden obtener más fácilmente y a menor precio. (Johnston, 1981).

Todos los ingredientes mencionados proporcionan ciertas cantidades de vitaminas y minerales, pero estas no son suficientes para satisfacer las necesidades del ave, por lo cual es necesario usar otras fuentes, por ejemplo: el calcio se puede suministrar en forma de carbonato de calcio -- piedra caliza, concha de ostión, harina de hueso o roca fosfórica. El fósforo lo proporciona la harina de huesos, la roca fosfórica y el fosfato desfluorinado. El cloro y sodio lo proporciona la sal común; los otros minerales que se necesitan en cantidades pequeñas se suministran en forma de trazas de mezclas de minerales.

Las vitaminas son suministradas en forma sintética y su precio es relativamente bajo. (Johnston, 1981).

Otras recomendaciones que deben seguirse en la elaboración de dietas son:

1. La dieta debe ser agradable a las aves.
2. Los ingredientes usados deben ser fáciles de adquirir en cualquier época, para que no exista la necesidad de hacer sustituciones de ingredientes, lo cual resultaría en perjuicio de las aves.
3. El costo de la fórmula debe ser lo más bajo posible.
4. Es indispensable de cualquier manera consultar a un nutriólogo que ayude y oriente al avicultor.
5. Tener lugares adecuados para almacenarlos y que este tiempo no sea muy prolongado. (Diagagete and -- Huss, 1982).

2.5. Utilización de tubérculos en la alimentación animal

Hasta la fecha no se tiene ningún reporte sobre el uso de tubérculos de *Ipomoea stans* en la alimentación animal, -- sin embargo son varias las raíces de diversas plantas que se explotan con este fin: Así Williamson y Payne (1980) señalan que entre otras se destinan a la producción animal las raíces de yuca (*Manihot spp.*), camote (*Ipomoea batata*), ñame -- (*Dioscorea spp.*), taro (*Colocasia esculenta*), papa (*Solanum tuberosum*), maranta (*Maranta spp.*), (*Colocasia spp.*), todas ellas tienen como característica común ser ricas en valor --

energético (carbohidratos solubles) y de alto rendimiento - de energía por hectáreas, pero de bajo valor proteico, así mismo baja cantidad de proteínas y minerales y algunas de ellas (*Manihot spp.*), (*Dioscorea spp.*) poseen ácido cianhídrico o alcaloides que pueden causar toxicidad a los animales. También Havard-Duclos (1969), menciona que (*Ipomoea - batatas*) es la raíz de mayor importancia para la alimentación animal en zonas tropicales y Yen (1976), menciona que (*I. batatas*) es originaria de América y que en México existen varios parientes cercanos en forma silvestre.

La riqueza genética del camote alohexaploide con 90 -- cromosomas somáticos, con número básico de 15, le confiere un gran potencial de mejoramiento, pues, por una parte, en el comienzo de la especie se integraron especies de diferente origen (una diploide con treinta y otra tetraploide consesenta), y por otra parte el estado de poloploidia le confiere una estructura génetica sumamente diversificada. Esto queda demostrado por la gran heterogeneidad de fenotipos que produce cuando se multiplica por vía sexual, eso significa una alta variabilidad genotípica ventajoso para el mejorador que así dispone de un potencial biológico más grande. (Carpio, 1985).

En muchas regiones de los países americanos el maíz es necesario para el consumo humano, por lo que no puede fácilmente disponerse de él para alimentar el ganado. Squibb y Wild (1952) en sus estudios sobre alimentos que puedan ser-

vir como sustitutos de los granos en la alimentación animal, demostraron que la harina de yuca puede remplazarlo en las raciones en un 30% para pollitos. En las regiones tropicales es posible producir muchos otros alimentos ricos en carbohidratos que pueden ser considerados como posibles sustitutos de los granos en la dieta animal.

Los resultados que presentan Tillman y Davis (1943), indican que la harina de camote es de valor en las dietas para aves de corral. El incremento de la producción de camote para la alimentación animal ayudaría mucho a la conservación de los granos para la dieta humana; por otra parte el camote puede ser producido en grandes cantidades en la mayoría de las regiones de América.

2.6. Problemas de los taninos en la alimentación

Es difícil definir el término de "TANINO", pero así se llama genéricamente a un grupo de sustancias que poseen ciertas propiedades físicas y químicas en común, pero que pueden diferir en su estructura molecular. Son compuestos solubles en agua, de peso molecular que varía entre 500 y 3000 que dan las reacciones características de los fenoles y tienen la habilidad especial de precipitar alcaloides, gelatinas y otras proteínas. La propiedad esencial de los taninos es su habilidad para combinarse con proteína y otros polímeros como celulosa y pectina. La inhibición de algu--

nas enzimas se debe a la combinación del tanino con la --- fracción protéica de la misma. La astringencia, es causada por la "precipitación" de las proteínas y glucoproteí-- nas de la saliva por los taninos, lo que reduce su propiedad lubricante (Cabezas, 1977).

Se ha sugerido que la formación de los complejos tanino-proteína y otras combinaciones con polímeros envuelve - tres tipos de enlaces:

- a) Enlaces hidrógeno entre el grupo fenólico, de los- taninos y grupos receptores (-NH, -CO, ó -OH) de -- las proteínas y otros polímeros.
- b) Enlaces iónicos entre grupos aniónicos de los taninos (fenoles ionizados o grupos carboxilos) y grupos catiónicos de las proteínas (grupo épsilon de la lisina).
- c) Ligaduras covalente formada por la reacción entre- quinonas, quienes pueden formar parte de la estructura del tanino o son producidas por la oxidación- y algunos grupos reactivos de las proteínas u otro polímero. Este enlace es el que imparte gran estabilidad al complejo tanino-proteína (Ribereau y Gayón, 1968, citados por Juárez, 1977).

Se ha señalado que los taninos pueden ocasionar inhibición de diferentes enzimas: Miller y Kneen (1947) cita-- dos por Cummings y Axtell (1975) encontraron que los tani-

nos inhiben una amilasa. Goldstein y Swain (1965), señalan inhibición de β -glucosidasa y otras enzimas causadas por taninos, así mismo, Tamir y Alumont (1969) demostraron que -- los taninos extraídos de algarrobo inhiben enzimas digestivas tales como tripsina, α -amilasa y lipasa.

Varios trabajos han señalado la completa o parcial eliminación de los efectos tóxicos de los taninos o ácido tánico en las raciones para pollos de engorda, encontraron que el producto de la hidrólisis del ácido tánico es el ácido gallico, el cual es excretado en la orina y que la adición de grupos metilos como la metionina y colina a la dieta, -- tienden a hidrolizar el ácido tánico. (Suárez, 1977; Nget-Hong, 1982).

2.7. Factor Antitripsico

La tripsina se ve impedida de ejercer su actividad proteolítica sobre las proteínas intracelulares, en tanto que permanecen en el interior de las células en las que han sido sintetizados. Solamente se haya en disposición de generar la forma activa cuando es secretada al tracto gastrointestinal.

La enzima (tripsina) hidroliza los enlaces peptídicos en los que intervienen los grupos carboxilo de la arginina y de la lisina. La carboxipeptidasa "A" (P.M.- 34 000), en

zima que contiene Zn^{2+} , hidroliza casi todos los tipos de enlaces peptídicos con carboxilos terminales, mientras que la carboxipeptidasa "B" escinde a los restos de la lisina o de arginina "C" terminales. (Lehninger, 1984).

El factor antitriptico, son sustancias químicas que inactivan la acción de las enzimas.

2.8. Características Botánicas de (*Ipomoea stans*)

2.8.1. Características botánicas de la familia Convolvulaceae

Convolvulaceae es una numerosa familia con más de 50 géneros y 1200 especies distribuidas principalmente en zonas templadas tropicales; son plantas herbáceas o leñosas, a menudo talicíferas, frecuentemente enredaderas volubles, con hojas simples esparcidas y sin estípulas, de flores actinomorfas hermafroditas, pentámeras, solitarias en las axilas de las hojas o agrupadas en inflorescencias cimosas; sépalos 5, generalmente libres, imbricados persistentes; corola simpetala, 5-lobulada, infundibuliforme, acampanada o hipocrateriforme, contorneada rara vez imbricada, estambres 5 con los filamentos libres entre sí, insertos en la base de la corola, alternos a los lóbulos de esta; anteras dorsifijas, usualmente introrsas, biloculares, de dehiscencia longitudinal, disco presente; ovario súpero, 2-3 carpelar,

1-3 locular, rara vez 4 loculares, óvulos 2 en cada cavidad, erecto sobre placentas axilares; estilo simple, bipartido o 2 estilos separados; estigma capitado o bifido; fruto capsular, dehiscente o no con cáliz persistente; semillas tantas como o menos que los óvulos. (Sánchez, 1969).

2.8.2. Características botánicas del género *Ipomoea*

Son hierbas o arbustos, frecuentemente volubles, con las flores axilares, solitarias o agrupadas en diferentes formas; con cáliz de 5 sépalos; iguales o desiguales; corola infundibuliforme o acampanada, con el limbo pentagonal de prefloración plegada-contorneada; 5 estambres desiguales, pilosos en la base, ovario 2-4 locular, 4 ovulado; estilo 1 indiviso, con el estigma capitado o bi-trilobulado; cápsula globosa o subglobosa, 2-4 valvada, 4 seminada. (Sánchez, 1969).

2.8.3. Características botánicas de la especie *stans*

En una planta herbácea, ascendente, vivaz, de hasta 1 metro de altura que desarrolla voluminosos rizomas, con hojas de peciolo corto alternadas, ovado-lanceoladas u oblanceoladas y regularmente acerradas con ápice truncado, base subcortada, miden de 3-5 centímetros de largo y 1-2 de ancho, ásperas en ambas caras; flores monopétalas de color ro

jo violáceo, pedúnculos unifloros blanco piloso de 4-5 centímetros de largo, con 2 brácteas papiráceas apicales; sépalos desiguales, ovado-oblongos, de 6-8 mm. de largo, fruto capsular con 4 semillas. (Sánchez, 1969).



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del experimento

El presente trabajo se realizó en una granja ubicada en el municipio de Tlaquepaque, cuyo dueño es productor de pollo de engorda.

La granja está ubicada en el Kilómetro 7.5 de la carretera Guadalajara - Chapala, aproximadamente en las coordenadas $20^{\circ}39'$ de latitud norte y $103^{\circ}18'$ de longitud oeste al meridiano de Greenwich.

3.2. Clima

El clima que se presenta en la zona corresponde al tipo semiseco, según la clasificación de Köeppen modificado por García (1973) para la República mexicana.

3.2.1. Temperatura

La temperatura media anual para esa zona se reporta con una máxima extrema de 41.2°C . y una mínima externa de -3.2°C . para el año de 1985, siendo los meses de: Mayo, Junio y -

Julio los más calurosos, y Diciembre, Enero y Febrero los de más bajas temperaturas, el resto de los meses fluctúa -- con una temperatura media de 27-30°C.

3.2.2. Humedad

La humedad relativa que existe para esa zona es de un 50% y un 60% para la época de lluvias, y en el período de secas, baja de un 25% a un 40% en promedio.

3.2.3. Precipitación

La precipitación en este lugar ocupa un lugar importante, tendiendo ésta un promedio de los 800 mm. con una media anual de 876.9' mm. en el año de 1984, y 952.4mm. en el año de 1985.

3.2.4. Altitud

En lo que corresponde a altitud, para ese lugar, se reportan 1593 mts. sobre el nivel del mar, donde en el Municipio de Tlaquepaque, existen alturas que van desde los 1500- a los 2100 metros sobre el nivel del mar, siendo la parte más alta el cerro del cuarto.

3.2.5. Vientos

Es importante conocer la dirección de los vientos, para la buena ubicación de las casetas, para en este caso donde se realizó el experimento, ya estaban ubicadas e instaladas. Los vientos que predominan en ésta región son: de Enero a Junio; Noviembre a Diciembre los vientos soplan del Oeste; y de Julio a Octubre provienen del Noroeste.

3.3. Material Utilizado

El presente trabajo se llevó a cabo con 126 pollos de engorda de la línea Vantress, los cuales, se adquirieron de un día de nacidos con un peso superior a los 35 gramos y se criaron en la parvada con alimento comercial; en la etapa de iniciación, posteriormente en la etapa de engorda donde se utilizó el alimento con (*Ipomoea stans*) se les separó acomodándolos completamente al azar.

Los componentes de la diferentes dietas fueron: sorgo, galusa, pasta de soya, aceite, harina de pescado, roca fosfórica, sal, premezcla de vitaminas, metionina, y aditivos; en la proporción que muestra el cuadro No. 1

Cuadro No. 1 Componentes de las raciones que se utilizaron en el experimento (Ración General).

INGREDIENTE	%	Prot.	Lis.	Met.	E.M.	Ca.	P.
SORGO	70	6.16	0.15	0.06	2,279	0.05	0.03
PASTA DE SOYA	20	9.4	0.62	0.13	480	0.11	0.08
ACEITE	3	-	-	-	233	-	-
HARINA DE PESCADO	5	2.8	0.21	0.08	144	0.34	0.16
ROCA FOSFORICA	0.9	-	-	-	-	0.22	0.10
SAL	0.5	-	-	-	-	-	-
PREMEZCLA DE VITAMINAS Y MINERALES	0.5	-	-	-	-	-	-
METIONINA	0.1	-	-	0.1	-	-	-
ADITIVOS	0.05	-	-	-	-	-	-
T O T A L	100.05	18.36	0.98	0.37	3,136	0.58	0.37
NECESIDADES	100.00	18a20	1.0	0.38	3,000	0.60	0.40

CUADRO No. 2 Componentes de la ración que se utilizaron en el experimento expresados en kilogramos (Niveles de sustitución.

INGREDIENTE	HERVIDO				SIN HERVIR		
	1	2	3	4	5	6	7
SORGO	58.8	42.0	25.2	8.4	42.0	25.2	8.4
GALUSA	0	16.8	33.6	50.4	16.8	33.6	50.4
PASTA DE SOYA	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
ACEITE	2.52	2.52	2.52	2.52	2.52	2.52	2.52
HARINA DE PESCADO	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
ROCA FOSFORICA	0.756	0.756	0.756	0.756	0.756	0.756	0.756
SAL	0.420	0.420	0.420	0.420	0.420	0.420	0.420
PREMEZCLA DE VITAMINAS Y MINERALES	0.420	0.420	0.420	0.420	0.420	0.420	0.420
METIONINA	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
ADITIVOS	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250

CUADRO No. 3 Analisis bromatologico de las raciones

TRATAMIENTO	% Proteina	% Fibra	% Grasa	% Humedad	% Cenizas
1	19.03	3.81	5.44	8.5	7.95
2	20.13	3.17	5.78	7.9	5.39
3	19.03	6.07	3.05	9.5	4.89
4	20.13	2.91	6.48	9.9	6.32
5	20.34	3.97	5.32	7.8	5.45
6	20.13	4.53	5.46	8.5	5.85
7	21.66	6.56	3.80	9.0	6.96

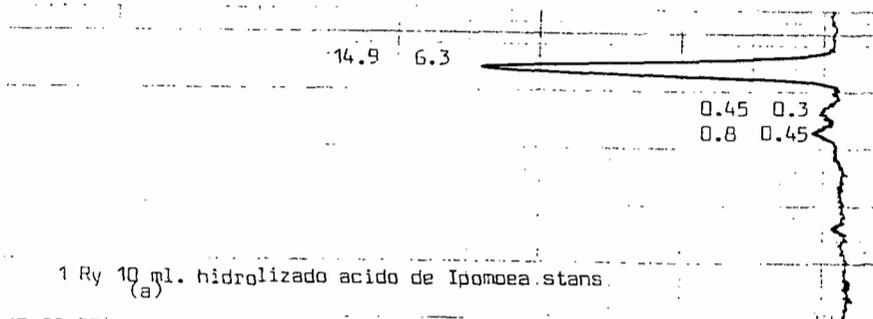
CUADRO No. 4 Análisis bromatológico de la (Ipomoea stans).

C O M P O N E N T E	%
HUMEDAD	8.5
CENIZAS	4.8
PROTEINA CRUDA	12.6
FIBRA CRUDA	5.4
EXTRACTO ETereo	0.1
EXTRACTO NO NITROGENADO	68.7
FOSFORO	0.30
POTASIO	1.15
CALCIO	0.47

Laboratorio Agrología (SARH)

CUADRO No. 5 Contenido de Carbohidratos de la (Ipomoea stans).

	%
GALACTOSA	2.92
XILOSA	1.64
GLUCOSA	54.34
TOTAL	58.90



19-II-85

Análisis del Instituto de Madera y Celulosa
(Universidad de Guadalajara)

3.4. Procedimiento Experimental

Como ya se mencionó con anterioridad se utilizaron 126 pollos que fueron distribuidos aleatoriamente en siete tratamientos, con tres repeticiones, y cada repetición se componía de seis aves.

El experimento se realizó del 7 de abril al 5 de mayo de 1985. Las aves que se utilizaron para este fin se les aplicó una dosis de Hostaciclina para disminuir el Estres. Y una vez ya estando en sus jaulas definitivas, el alimento se les fué cambiando disminuyendo en una proporción paulatinamente del comercial al propuesto de 25% diariamente. Se les aplicó la segunda vacuna contra el newcastle, además un tratamiento preventivo para la bronquitis aviar con Llandro micin-v-soluble y Carosen para reforzarlo, aparte de recibir una dosis de vitaminas en la mitad del experimento.

Se utilizaron 21 jaulas hechas de alambre de gallinero en el piso, con una superficie de un metro cuadrado, (ver anexo No. 4) con cama de viruta de 10 cm. de espesor, bebedero de botella con capacidad de cuatro litros, y comedero de tolva, el alimento fué pesado y expuesto al libre acceso, y se determinó la diferencia pesando el sobrante para determinar el consumo diario; también los pollos se fueron pesando cada semana para registrar las variaciones de peso.

3.4.1. Diseño experimental

El trabajo se condujo mediante un diseño completamente al azar con arreglo factorial $2 \times 3 + 1$, en donde el primer factor son los tratamientos de cocción y no cocción del tubérculo, y el segundo factor los tres niveles de sustitución del sorgo por la harina del tubérculo de galusa, más un testigo, y tres repeticiones en estudio, bajo el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = M + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + E_{ij}$$

Donde:

- Y_{ij} - La incognita planteada o hipótesis.
- M - Efecto de la media poblacional.
- α_i - Efecto del i ésimo tratamiento (cocción).
- β_j - Efecto del j ésimo tratamiento (nivel de la harina de la galusa en la ración).
- $(\alpha\beta)_{ij}$ - Efecto de la interacción del i ésimo tratamiento (cocción), por el j ésimo tratamiento (nivel de harina del tubérculo de galusa en la ración).
- E_{ij} - Efecto del error experimental.

3.4.2. Tratamientos

Los tratamientos en estudio consisten en substituir en la ración, el sorgo por la harina del tubérculo de galusa, en las siguientes proporciones como lo muestra el cuadro -- No. 6 y No. 7

CUADRO No. 6 Niveles de sustitución en la ración
(porcentajes)

TRATAMIENTO	DESCRIPCION
1	100% de sorgo 00% de harina de galusa (testigo)
2	80% de sorgo 20% de harina de galusa (hervido)
3	60% de sorgo 40% de harina de galusa (hervido)
4	40% de sorgo 60% de harina de galusa (hervido)
5	80% de sorgo 20% de harina de galusa (crudo)
6	60% de sorgo 40% de harina de galusa (crudo)

3.5. Variabls. a evaluar

3.5.1. Ganancia de peso

A partir del inicio del experimento se pesaron los pollos cada siete días registrandose el peso por tratamiento- y repetición.

3.5.2. Consumo de alimento

El alimento proporcionado fué medido y pesado, así mismo el alimento rechazado, teniéndose por diferencia el consumo de alimento diario.

3.5.3. Conversión alimenticia

Es la cantidad de alimento que el animal necesitó para producir un Kgm. de carne, esto se obtuvo midiendo el consumo de alimento de la ganancia de peso.

CUADRO No. 7 Diferentes tratamientos y porcentaje de galusa en ración (Kgm.)

TRATAMIENTO	PORCENTAJE	KG.	
1	0	0	TESTIGO
2	20	16.8	HERVIDO
3	40	33.6	HERVIDO
4	60	50.4	HERVIDO
5	20	16.8	CRUDO
6	40	33.6	CRUDO
7	60	50.4	CRUDO

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados del presente experimento unicamente nos dará un indicativo; de, si es posible o no la utilización de la harina del tubérculo de (Ipomoea stans), para la alimentación de pollos dentro de la etapa de engorda, ya que este trabajo es del tipo exploratorio, siendo el primer intento - del que se tiene noticia hacia el aprovechamiento de este -- tubérculo para este fin, de ahí que los niveles de sustitución sean altos y con rangos muy amplios.

4.1. Ganancia de peso

Los resultados obtenidos se pueden observar en los cuadros 8, 9 y 10, y al analizar los datos se detectó que puede sustituir la harina de galusa por sorgo hasta un 20 %, debido a que en la ración testigo (0 % de harina de galusa) y el tratamiento 2 con (16.8 % de harina de galusa hervida) en la ración, no se observaron diferencias estadísticas significativas; sin embargo el tratamiento 2 (16.8 % de harina de galusa hervida) y el tratamiento 5 con (16.8 % de harina de galusa cruda), tampoco se encontraron diferencias estadísti

cas significativas. Aunque el tratamiento 1 y el tratamiento 5 sí fueron diferentes estadísticamente.

Esto lo podemos notar más claramente, al observar el tratamiento 4 con (50.4 % de harina de galusa hervida), es igual estadísticamente al tratamiento 6 con (33.6 % de harina de galusa cruda); y concluyendo el tratamiento 7 con (50.4 % harina de galusa cruda) es significativamente diferente a todos los demás tratamientos.

Lo cual nos indica que sí se puede utilizar, la harina del tubérculo hasta en un 20 % en sustitución del sorgo, -- más otros ingredientes dentro de la ración ya que a mayores niveles se nota un marcado decremento en el peso del animal, que posiblemente se deba a algún factor nutritivo que bloquea el metabolismo.

Sin embargo se observa una marcada tendencia a bajar la ganancia de peso a medida que se incrementó el porcentaje de galusa, así mismo se observa que los tratamientos hervidos fueron mejores que los que no se hirvieron, lo que indica que el calor destruye en parte el factor que evita el crecimiento normal de las aves.

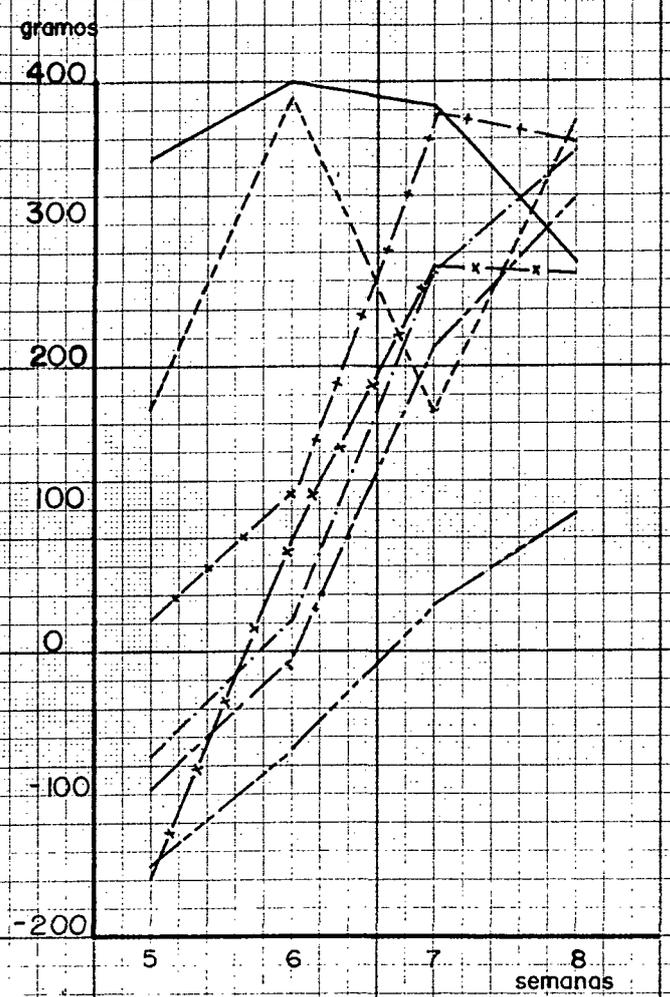
Por otro lado se puede observar que las últimas semanas las aves llegaban a tener ganancias superiores al testigo lo que indica la adaptación paulatina a la ración.

Cuadro No. 8 Ganancia de peso semanal en kilogramos, en los diferentes tratamientos.

Trat. Sem.	00 %	H E R V I D O			C R U D O		
		20 %	40 %	60 %	20 %	40 %	60 %
5	0.344	0.169	-0.077	-0.098	0.025	-0.160	-0.151
6	0.399	0.390	0.023	-0.007	0.115	0.081	-0.069
7	0.384	0.167	0.266	0.213	0.377	0.270	0.033
8	0.275	0.380	0.353	0.299	0.357	0.266	0.096
TOTAL	1.402 a	1.106 ab	0.565 cd	0.407 d	0.874 bc	0.457 d	-0.091 e

(0.05 de significancia)

figura 1 Ganancia de peso semanal



	hervido		sin hervir		
0%	———	20%	- - - - -	20%	- x - x - x -
		40%	- . - . - . -	40%	- x - x - x -
		60%	- - - - -	60%	- - - - -

Cuadro No. 9 Ganancia de peso acumulado en kilo--
gramos.

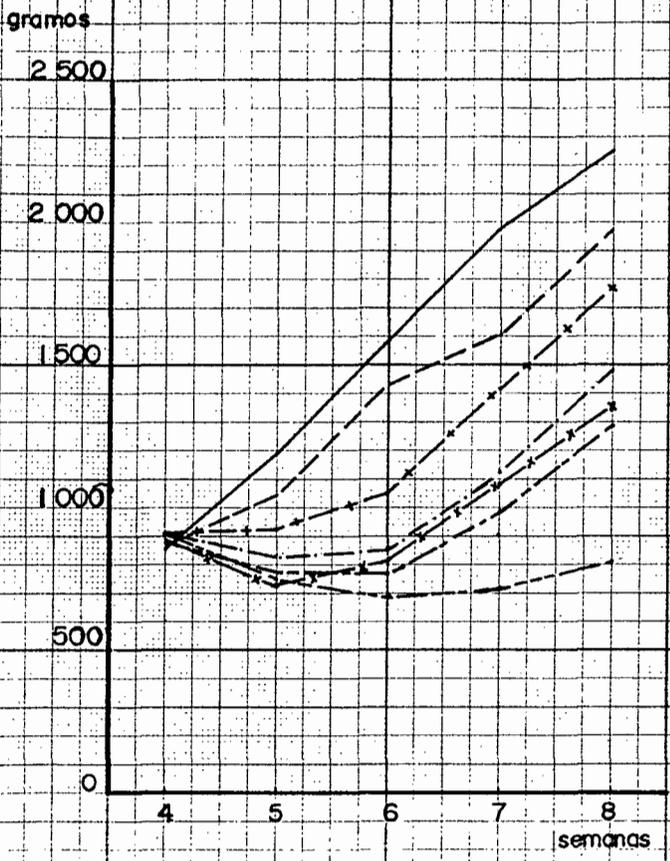
Trat. Sem.	00 %	H E R V I D O			C R U D O		
		20 %	40 %	60 %	20 %	40 %	60 %
4*	0.850	0.874	0.913	0.876	0.902	0.890	0.907
5	1.194	1.043	0.836	0.778	0.927	0.730	0.756
6	1.593	1.433	0.859	0.771	1.042	0.811	0.687
7	1.977	1.600	1.125	0.984	1.419	1.081	0.720
8	2.252 a	1.980 ab	1.478 cd	1.283 d	1.776 bc	1.347 d	0.816 e

(0.05 de significancia)

Nota: Este cuadro nos indica la ganancia de peso acumulado que fueron ganando las aves en cada uno de los tratamientos durante las semanas que durò el experimento.

* Peso Inicial

figura 2 Ganancia de peso acumulado



	hervido		sin hervir
0%	—————	20%	- + - + -
		40%	- x - x -
		60%	- - - - -

Cuadro N° 10 Ganancia de peso total.

Trat. Repet.	00 %	HERVIDO			CRUDO		
		20 %	40 %	60 %	20 %	40 %	60 %
1	2.386	1.875	1.338	1.290	1.680	1.380	0.764
2	2.283	1.890	1.757	1.279	1.967	1.220	0.838
3	2.087	2.174	1.340	1.280	1.680	1.440	0.847
\bar{X}	2.252 a	1.980 ab	1.478 cd	1.283 d	1.776 bc	1.347 d	0.816 e

(0.05 de significancia)



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Cuadro N^o 11 Análisis de varianza

Ganancia de peso

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
TOTAL	20	6.142			
TRATAM.	6	4.150	0.6916	4.8669	2.85
ERROR	14	1.993	0.1421		

4.2. Consumo de alimento

En los resultados obtenidos encontramos que existe una marcada diferencia en los consumos de las aves alimentadas - con el tubérculo hervido, el tubérculo sin hervir y el tratamiento testigo, que tal vez inhibe a la glucosa además de que se diluye la energía, cuando se aumenta el porcentaje de galusa; ver cuadros No. 1 y No. 2.

Esto lo podemos explicar de la siguiente manera; Shimada (1983) menciona que cuando la concentración de energía de la dieta se diluye o se reduce, el animal aumenta su consumo de alimento, realizando así un ajuste automático que le permite mantener constante su ingestión energética, en otras palabras el alimento contiene un bajo porcentaje de energía, - que las aves consumirán más del mismo hasta cubrir sus necesidades.

Browne citado por Torres (1975) proponía que un descenso en el nivel de glucosa en la sangre ocasiona la necesidad de ingerir alimento, mientras que el mantenimiento del nivel de glucosa causa saciedad.

Los resultados manifiestan que la eficiencia de las raciones varía junto con los niveles de energía y proteínas -- contenido en ellas.

Los consumos percapita promedios semanales en el tratamiento testigo con (0% de harina de galusa) fueron normales, en tanto que el tratamiento 1 con (16.8% de harina de galusa hervida) fué el más alto, ésto lo podemos explicar así: como el tubérculo fué remojado y hervido, gran parte de los carbohidratos solubles (almidones) fueron eliminados, por lo tanto existió una deficiencia de energía, que los pollos trataron de recuperar consumiendo más alimento, sin embargo estadísticamente el tratamiento 3 y 4 son iguales, y diferentes del 5 y 6, aunque es practicamente muy poca la diferencia - los consumos son altos en cambio el tratamiento 7, con (50.4% de harina de galusa sin hervir) son demasiados bajos a comparación del testigo que posiblemente exista un factor que impide o inhibe el metabolismo y que hace que el alimento sea no palatable porque les provoca un trastorno fisiológico.

Cuadro N^o 12 Consumo promedio semanal de alimentos de los diferentes tratamientos.
(0.05 de significancia).

Tratam. Semanas	0 %	HERVIDO			CRUDO		
		20 %	40 %	60 %	20 %	40 %	60 %
5	0,423	0,967	0,826	0,823	0,711	0,595	0,498
6	0,648	1,105	0,811	0,905	0,963	0,930	0,666
7	0,803	1,158	0,711	0,767	0,990	1,024	0,325
8	0,915	1,175	0,946	0,907	1,080	1,221	0,473
TOTAL	2,789 d	4,405 a	3,294 c	3,402 c	3,744 b	3,770 b	1,962 e

figura 3 Consumo semanal

gramos

1300

1000

500

0

5

6

7

8

semanas

0% ———

hervido

20% - - - - -

40% - · - - -

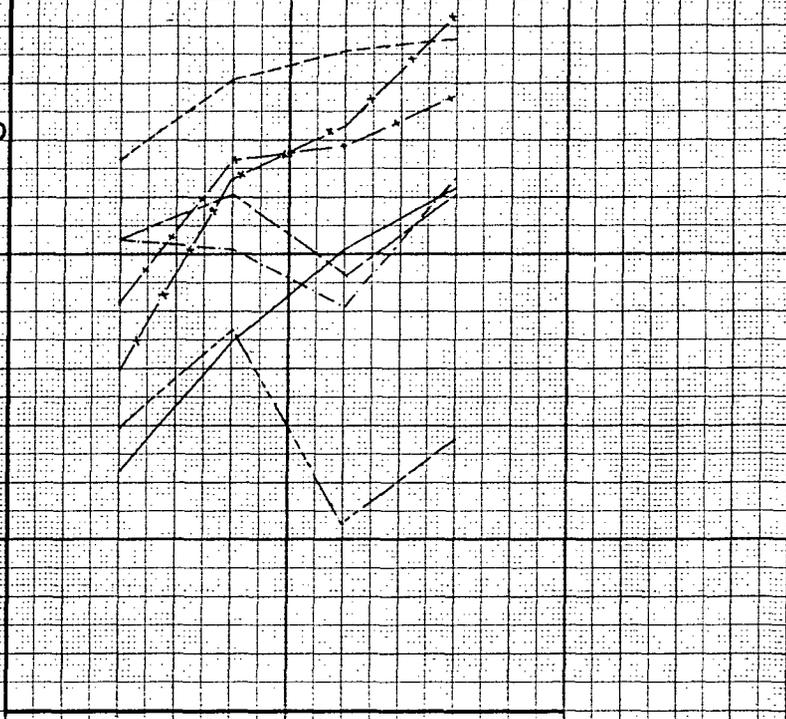
60% - - - - -

sin hervir

20% - + - +

40% - x - x -

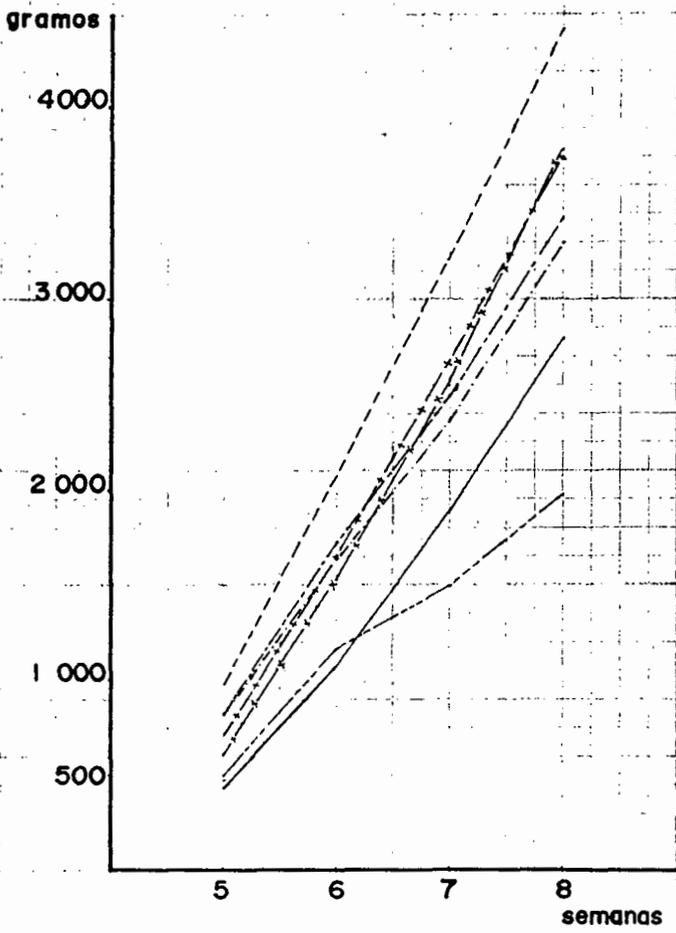
60% - - - - -



Cuadro N^o 13 Consumo acumulado en Kgs.

Tratam. Semana	0 %	HERVIDO			CRUDO		
		20 %	40 %	60 %	20 %	40 %	60 %
5	0.423	0.967	0.826	0.823	0.711	0.595	0.498
6	1.071	2.072	1.637	1.728	1.674	1.529	1.164
7	1.874	3.230	2.348	2.495	2.664	2.549	1.489
8	2.789	4.405	3.294	3.402	3.744	3.770	1.962

figura 4 Consumo acumulado



	hervido	sin hervir
0% ———	20% - - - -	20% - - - -
	40% - · - ·	40% - - - -
	60% - - - -	60% - - - -

Cuadro N° 14 Consumo total

Tratam. Repet.	0 %	HERVIDO			CRUDO		
		20 %	40 %	60 %	20 %	40 %	60 %
1	2,628	4,276	2,876	3,575	3,823	3,621	1,788
2	2,856	4,054	3,372	3,890	3,270	3,610	2,034
3	2,883	4,885	3,634	2,741	4,139	4,079	2,064
\bar{X}	2,789	4,405	3,294	3,402	3,744	3,770	1,962
	d	a	c	c	b	b	e

(0.05 de significancia)

Cuadro N^o 15 Análisis de varianza

Consumo total

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
TOTAL	20	9.39			
TRATAM.	6	11.58	1.93	12.34	2.85
ERROR	14	2.19	0.1564		

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

4.3. Conversión alimenticia

En el cuadro número 16 se puede observar que el mejor tratamiento fué el testigo, lo que es obvio dado que los resultados anteriores de ganancia de peso y consumo de alimento ya que la conversión alimenticia, es el resultado del consumo entre la ganancia de peso.

Los tratamientos con galusa fueron practicamente el doble de valor con respecto al testigo. Sin embargo, se puede observar que los niveles bajos en galusa (los tratamientos 2 3 y 5) fueron mejores que los altos (tratamientos 4 y 6), - que resultaron ser más altos. El tratamiento 6 no puede compararse pues da valores negativos debido a que en lugar de ganancia de peso tuvieron pérdida de peso.

Pudiendose concluir entonces que, no debe emplearse galusa a menos de que se baje su consumo mejorando su utilización y se mantenga la ganancia de peso.

Cuadro N^o 16 Conversión alimenticia en los diferentes tratamientos.

Tratam. Semana	0 %	HERVIDO			CRUDO		
		20 %	40 %	60 %	20 %	40 %	60 %
5	1.23	5.72	-10.73	-8.40	28.44	-3.73	-3.30
6	1.62	2.83	35.26	13.78	8.38	11.48	-9.65
7	2.30	6.93	2.67	3.61	2.63	3.79	9.84
8	3.32	3.09	2.68	3.03	3.03	4.59	4.92
TOTAL	1.98 d	3.98 c	5.83 c	8.35 ab	4.28 c	8.24 a	-21.58 bc

(0.05 de significancia)

Cuadro No. 17 Conversión alimenticia total

Tratam. Repet.	00 %	HERVIDO			CRUDO		
		20 %	40 %	60 %	20 %	40 %	60 %
1	1.10	2.27	2.14	2.77	2.27	2.62	2.34
2	1.25	2.14	1.91	3.04	1.66	2.95	2.42
3	1.38	2.24	2.71	2.14	2.46	2.33	2.43
\bar{X}	1.23 d	2.22 c	2.25 c	2.65 ab	2.18 c	2.79 a	2.40 bc

(0.05 de significancia)



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Cuadro No. 18 Conversión alimenticia total.

Análisis de varianza.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
TOTAL	20	5,766			
TRATAM.	6	4,537	0,7561	8,6609	2,85
ERROR	14	1,223	0,0873		

(0.05 de significancia)

Cuadro No. 19 Efecto de la adición de harina de (*Ipomoea stans*) hervida y cruda con niveles de 16.8, 33.6 y 50.4 % en raciones para pollos en finalización (4 a 8 semanas) con relación a ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.

Tratamientos.	00 %	HERVIDO			CRUDO		
		20 %	40 %	60 %	20 %	40 %	60 %
Peso inicial	0.850	0.874	0.913	0.876	0.902	0.890	0.907
Peso final	2.252	1.980	1.478	1.283	1.776	1.347	0.816
Ganancia de peso	1.402	1.106	0.565	0.407	0.874	0.457	- 0.091
Consumo de alimento	2.764	4.405	3.323	3.403	3.746	3.771	1.964
Conversión alimenticia	1.98	3.98	5.88	8.36	4.28	8.25	- 21.58

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en que se llevó a cabo el presente estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

1. El comportamiento de la harina de galusa (*Ipomoea stans*) en el metabolismo del ave es interesante - hacer notar; que al aumentar los niveles de sustitución de galusa por sorgo en la ración, la ganancia de peso se ve disminuida.
2. Los consumos de alimento se encuentran muy por encima a los consumos normales, sobre todo en los -- tratamientos que fueron hervidos.
3. Al observar los valores de conversión los más bajos son los que tienen menos harina del tubérculo.
4. El tubérculo al estar compuesto de varias sustan-- cias y alguna de estas puede ser enzimática que po-- siblemente ocasiona un desequilibrio en el metabo-- lismo del crecimiento normal, y presumiblemente se elimina con remojar y hervir el tubérculo, pero al hacerlo de este modo también se pierden bastantes'

de sus nutrientes esenciales para la dieta del ave, y que está al sentirse con falta de energía tratará de compensar esa necesidad consumiendo mayor volumen de alimento.

5. Debido a esa situación, no es recomendable la utilización del tubérculo en la alimentación de pollos en la etapa de engorda.

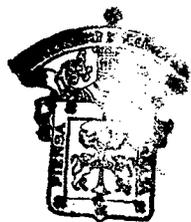
VI. RECOMENDACIONES

Es deseable hacer otro experimento tomando en cuenta - las siguientes consideraciones:

1. Que el diseño experimental involucre a un mayor número de factores, se sugiere un modelo estadístico "Diseño Factorial".
2. Al deshidratar el tubérculo se debe tomar muy en cuenta:
 - 2.1. La temperatura (no hacerlo mayor de 50°C).
 - 2.2. El tiempo (hacerlo a diferentes lapsos de -- tiempo; desde 1 hora hasta 5 horas).
 - 2.3. Hacer la deshidratación con máquina deshidratadora, o bien simplemente al sol.
3. Que los niveles de sustitución de galusa por sorgo sean con rangos de 5% iniciando desde 5% hasta el' 30%.
4. Tratar de identificar y medir la cantidad de sus-- tancias no palatables y toxicas en el tubérculo -- hervido y crudo.

5. Aumentar los niveles normales de aceite o grasas - con el fin de contrarrestar la pérdida de transformación de peso.

6. Hacer el análisis económico en costo de producción con galusa contra el sorgo.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

VII BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar, V.A. y col. 1982. Administración agropecuaria. Ed. Limusa. -- 3a. ed. México. 126 p.
2. Biddle, E.J. y Juergenson, A.P. 1965. Manual de producción avícola. Ed. Azteca. 3a. ed. México D.F. pp 31 - 178.
3. Buenrostro, P.J. 1985. El agua en las aves. Soy. Not. (Mexico). 172: 1 - 2.
4. Cabezas, M.T., Estrada, E., González, J.M., Bresami, R. 1977. Respuesta de terneros a pulpa de café, cafeína y ácido tánico en la ración. A.L. P.A. 12: 15 - 21.
5. Carpio, B. R. 1985. Camotes de alto valor proteico. Agric. de las am. (U.S.A.) 1: 25.
6. Cuca, M.G., Avila, E.G. y Pro, A.M. 1982. Alimentación de la aves. -- Chapingo , México, Colegio de Postgraduados. pp 6 - 33.
7. Diagagete, M. and Huss, W. 1982. Tanning contents of african pasture - plants: Their effects on analytical date and in vitro digestibility. - Anim. Res. and Dev. 15 : 79 - 90.

8. F.A.O., 1975. La alimentación de las aves en países tropicales y sub tropicales. Ed. F.A.O. 1a. ed. (Italia). --- pp 10 - 80.
9. Giavarini, I. 1981. Notas prácticas de avicultura moderna. Ed. Agt. Editor, S.A. 3a. ed. (México). pp 11 - 115.
10. Havard - Duclos, R. 1969. Las plantas forrajeras tropicales. Ed. Blume, Barcelona (España). pp 219 - 226.
11. Heider, G. 1975. Medidas sanitarias en las explotaciones-avicolas. Trad. de la 1a. ed. en Alemán por Antonio Páez, Ed. Acribia Zaragoza (España). pp 35 - 97.
12. Johnston, N.L., Quarles, C.L., Fagerberg, D.J. y Aveny,-- D.C. 1981. Yucca saponing in ration results in heavier -- broilers. Poult. Sci. Colorado State University, Fort Collins. (U.S.A.). 60: 2289 - 2292.
13. Lehninger, A.L. 1984. Bioquímica. Trad. de la 2a. ed. en inglés por Fernando Calvet, Ed. Omega, Barcelona (España) PP 250 - 272.
14. Loaiza, M. 1983. Técnicas pecuarias. Ed. Herrero, 1a. ed. (México). pp 139 - 146.
15. Mercia, L.S. 1982. Método moderno de crianza avícola. Ed. C.E.C.S.A. 1a. ed. (México). pp 128 - 136.

16. Mitaru, B.N., Reichert, R.D. y Blair, R. 1984. Protein - and aminoacid digestibilities for chickens of reconstituted and boiled sorghum grains varying in tanning contents. Poult. Sci. Saskatoon, (Canada). 1(6): 101 - 106.
17. Mc. Donald, P., Edwards, R.A. y Greenhalgh, J.F. 1975. Nutrición animal. Ed. Acribia. Zaragoza, (España). p 12.
18. Morassi, J.A., Soldevilla, M. and Rojas - Daporta, M.--- 1967. Effect of different combination of tuna fishmeal, with bone, and soybean meal upon growth rate and utilization of feed by broilers in the starting and fattening periods. J. Agric. of Univ. of P.R. (Puerto Rico). pp -- 541 - 550.
19. Nget - Hong, T. 1982. Windged bean (*Psophocarpus tetragolobus*) tannin level, phytate content, and hemagglutinating activity. J. Agric. F. Chem. Kuala Lumpur (Malaysia) 31: 916 - 917.
20. Revelle, R. 1979. Flying beans, botanical whales Jack's beans talk and other marveis. Interciencia. 4 (2): 92 - 101.
21. Sanchez, O. 1969. La flora del valle de México. Ed. Herrero. (México). pp 311 - 316.
22. S.E.P. 1983. Aves de corral. Ed. Trillas, 1a. ed. (Méxi

- co). pp 34 - 42.
23. S.E.P. 1980. Guía de planeación y control de las actividades pecuarias. Fondo de la cultura económica. (México) p 86.
24. Soldevilla, M., Rojas-Daporta, M. and Carlo, I. 1967. -- Rate of gain and utilization of feed as effected by different levels of coconut meal in starting, growing, -- fattening diets for birds of a broiler stock and laying strains. J. Agric. of Univ. of P.R. (Puerto Rico). pp - 530 - 540.
25. Suárez Fernández, J.A. 1977. Estudio comparativo entre variedades de sorgo con diferentes contenidos de taninos en dietas para pollos. Tesis de Maestría. Chapingo, (México) Escuela Nacional de Agricultura, Colegio de -- Postgraduados. pp 6 - 9.
26. Scott, M., Young, R. y Nesheim, M. 1973. Alimentación - de las aves. Trad. de la 1a. ed. en Inglés por Alfonso Corral, Ed. Gea, Barcelona, (España). pp 373 - 419.
27. Schopflocher, R. 1973. Avicultura lucrativa. 6a. ed. -- Buenos Aires, (Argentina). Albatros. pp 174 - 232.
28. Shimada, A.S. 1983. Fundamentos de nutrición animal comparativa. 1a. ed. (México). Instituto Nacional de Inves

- estigaciones Pecuarias "Palo Alto". pp 113 - 248.
29. Squibb, R.L. and Wyld, M.K. 1952. Effect of yucca meal in baby chick rations. Turrialba. 1 (6): 298 - 299.
30. Tillman, A.D. and Davis, H.J. 1943. Studies on the use of dehydrated sweet potato meal in chick rations. Louisiana - Agricultural Experiment Station bulletin No. 358: 1 - 12.
31. Torres, J.M. 1985. Niveles de energía y proteína en la -- postura de codorniz Japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) Tesis de licenciatura. Guadalajara, (México). Facultad de Agricultura, Universidad de Guadalajara. pp 12 - 26
32. Williamson, G. and Payne, W.J.A. 1980. An introduction of animal husbandry in the tropics. Butle & Tanner, LTD. --- (London). pp 102 - 568.
33. Yen, D.E. 1978. Sweet potato (*Ipomoea batatas*). In evolu- tion of crops plants. Ed. Simmonds, New York, (U.S.A.).-- pp 42 - 44.

Anexo N° 1

NECESIDADES DE LOS POLLOS DURANTE SU DESARROLLO

Espacio vital.

EDAD	AVE POR M ²
1 a 10 días	50
11 días a 4 semanas	20
4 semanas a 9 semanas	10 a 12

Comederos

EDAD	CMS. DE COMEDERO
0 a 4 semanas	2.5
5 a 9 semanas	3.5

Bebederos

EDAD	N° DE BEBEDEROS
1a. semana	2 de 4 lts. /100 aves
2a. a 7a. semana	6 de 4 lts. /100 aves
8a. semana	8 de 4 lts. /100 aves

*Después de la quinta semana se utilizan bebederos de canal o bien de plazón.

ANEXO No 3

PROGRAMA DE ILUMINACION PARA GUADALAJARA (LINEA VANTRESS)

MES	HORAS LUZ EXTRA
15 AGOSTO - SEPTIEMBRE	3
SEPTIEMBRE - OCTUBRE	4
OCTUBRE - NOVIEMBRE	5
NOVIEMBRE - DICIEMBRE	6
DICIEMBRE - ENERO	5
ENERO - FEBRERO	4
FEBRERO - MARZO	3
MARZO - AGOSTO	2

SANTANA (1985)



ANEXO No. 4

DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO 6 REPETICION # 1
TRATAMIENTO 2
TRATAMIENTO 5
TRATAMIENTO 7
TRATAMIENTO 1
TRATAMIENTO 3
TRATAMIENTO 4

TRATAMIENTO 2 REPETICION # 2
TRATAMIENTO 7
TRATAMIENTO 6
TRATAMIENTO 9
TRATAMIENTO 4
TRATAMIENTO 3
TRATAMIENTO 1

TRATAMIENTO 6 REPETICION # 3
TRATAMIENTO 3
TRATAMIENTO 7
TRATAMIENTO 5
TRATAMIENTO 2
TRATAMIENTO 1
TRATAMIENTO 4