

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA COMPARATIVA AL AZAR DE 5 DIFERENTES  
ALIMENTOS COMERCIALES PARA POLLO DE CARNE.

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTA EL PASANTE  
**ANTONIO RIVERA ORTIZ**

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1966

636

488  
6

1

488  
6  
1

040 636  
TAT

MQN

C. R. 5

. M

S F

T



1080063623

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA COMPARATIVA AL AZAR DE 5 DIFERENTES  
ALIMENTOS COMERCIALES PARA POLLO DE CARNE.

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTA EL PASANTE  
ANTONIO RIVERA ORTIZ

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1966

T  
SF 488  
• m 6  
R 5

040 636  
FA 1  
1966

  
Biblioteca Ce  
Maena Solid  
F. Tesi >

  
BURUI RANGOL FILAS  
UANV  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

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

A mi madre Sra. Severa O. de Rivera  
Q.E.P.D. como homenaje póstumo.

A mi padre Sr. Antonio Rivera Rendón  
y a mi hermano Victor M. Rivera Ortiz  
con profundo cariño y respeto.

A mi abuelita Sra. Ma. de Jesús M.  
Vda. de Ortiz y a mi tía Sra. Esther  
O. de Picasso con todo cariño.

Al Colegio Pedro de Gante,  
a la Universidad de Nuevo León,  
a mi Facultad de Agronomía  
y a mis maestros con perenne gratitud.

A mi familia en general,  
a mis condiscípulos y amigos  
con singular afecto.

Especialmente  
a Virginia.

Sinceramente agradezco al Ing. Rafael Quintanilla Garza, las facilidades -- concedidas dentro de su gestión administrativa como Agente General de -- Agricultura del Estado, que hicieron posible que se llevara a cabo el presente trabajo.

También agradezco de especial manera a la Sra. Angélica Castillo de Rivera su intervención en la elaboración del presente trabajo.

I N D I C E .

	Pág.
Introducción - - - - -	1
Literatura Revisada - - - - -	2
Materiales y Métodos - - - - -	24
Resultados Experimentales - - - - -	29
Estudio Económico - - - - -	30
Discusión - - - - -	38
Conclusiones - - - - -	40
Resumen - - - - -	42
Bibliografía - - - - -	43
Apéndice - - - - -	45

INDICE DEL APENDICE.

CUADROS.	Pág.
1.- Análisis de los datos finales de peso vivo en machos por la prueba de "t" de Duncan. Separación de medias. - - - - -	46
2.- Análisis de los datos finales de peso vivo en hembras por la prueba de "t" de Duncan. Separación de medias. - - - - -	47
3.- Análisis de los datos finales de peso vivo en todo el experimento por la prueba de "t" de Duncan. Separación de medias. - - - - -	48
4.- Análisis de los datos finales de peso vivo entre sexos. Separación de medias. - - - - -	49
 TABLAS.	
1.- Requerimientos nutritivos por pollo hasta las ocho semanas. - - - - -	50
2.- Mezclas de Cornell de iniciación destinadas a los pollos para asar. - - - - -	51
3.- Mezclas de Cornell de crecimiento destinadas a los pollos para asar. - - - - -	53

## I N T R O D U C C I O N .

Siendo la avicultura una de las ramas que más auge - han tenido dentro del aspecto pecuario de la Región Noreste del país y especialmente en el Estado de Nuevo León, - es necesario contar con estudios que sirvan para orientar debidamente a los avicultores sobre la mejor forma de - - efectuar sus inversiones para obtener los mejores resultados posibles desde el punto de vista económico.

Una de las ramas de la avicultura que ha tomado gran incremento entre los avicultores, es la crianza de pollo de engorda, para producir carne de primera calidad para - el mercado local y nacional.

Con el afán de proporcionar a los avicultores datos que pudiéser en una u otra forma orientarlos sobre sus - inversiones, en la producción de pollo de engorda, fué - diseñado el presente estudio, debiéndose entender que -- los resultados son de tipo experimental y que por consi- guiente debe de tomárseles como tales, ya que en estos - estudios, deben de considerarse una serie de factores -- que no son comunes en las explotaciones comerciales.

Si bien es cierto que los resultados del presente - estudio deben ser evaluados en forma discreta; es tam -- bién cierto que los mismos habrán de arrojar luz sobre - diversos aspectos de interés económico dentro de este -- campo.

## LITERATURA REVISADA.

Los recientes descubrimientos en el campo de la nutrición de aves, principalmente con respecto a las vitaminas, los minerales y la calidad de las proteínas permiten hoy en día la explotación avícola tanto de pollos para asar como de gallinas productoras de huevo para plato y de aves reproductoras confinadas a un local, sin necesidad de criarlas en condiciones naturales; por lo cual se ha incrementado la explotación del campo de la avicultura en todos sus aspectos; siendo dentro de esta rama en Estados Unidos, las gallinas, las aves que más se crían y explotan, ya que se considera que del total existente de éstas, el 93% aproximadamente son gallinas, el 4% son pavos, el 2% patos y el 1% restante son gansos, gallinas de guinea, palomas, faisanes y otras aves.(1)

En nuestro país se carece de datos estadísticos recientes que nos indiquen el número aproximado de aves existente; sin embargo nos podemos pasar en lo anterior, agregando el hecho de que el consumo de pollos asados es cada vez mayor en nuestro país, para darnos una clara idea de la importancia que tiene la alimentación en forma adecuada dentro de la avicultura con fines comerciales.

Se debe tener en cuenta que para conseguir el éxito económico en las inversiones hechas para producir pollos para asar de primera calidad, es indispensable el conocer-

los siguientes factores:

1o.- Cuáles son los requerimientos nutritivos para dicho tipo de aves.

2o.- Cuáles són los alimentos capaces de cubrir dichos requerimientos nutricionales en forma económicamente costeable.

Para los avicultores la importancia de conocer los requerimientos nutritivos de sus aves estriba en que precisamente sólo con dicho conocimiento se puede obtener una mejor conversión de alimento en huevos y carne: los nutrientes básicos requeridos por las aves se dividen en 7 clases que son: agua, hidratos de carbono, grasas, proteínas, minerales, vitaminas y aditivos químicos. (5)

El agua es el constituyente esencial de los huevos y la carne en las gallinas; el agua ablanda el alimento y por ello facilita la digestión; aparte de ser importante en la constitución de la sangre. Además ayuda a regular la temperatura corporal y lubrica las articulaciones y tejidos del cuerpo. Las aves deben tener siempre acceso a un suministro abundante de agua.

Hidratos de Carbono.- Estos comprenden la porción principal de la ración de las aves ya que les suministra a las mismas las calorías y energías necesarias. Los hidratos de carbono son depositados en forma de grasa en los huevos y en el cuerpo del ave. Hay diversos cereales en grano que los proveen; sin embargo el maíz es el alimento más usado. Siem

do el maíz amarillo el preferido ya que además de los hidratos de carbono que le provee al ave tiene un alto contenido de vitamina A, aunado a lo anterior está el hecho de que dicho alimento les aumenta a las aves el color amarillo en la piel y yema de los huevos. Otros alimentos que se pueden usar para proporcionar a las aves los suficientes hidratos de carbono son el trigo y el arroz, pero resultan demasiado caros para obtener un margen de ganancia; la avena, la cebada, los sorgos y la melaza de caña de azúcar con 25% de humedad se usan con éxito: éstos dos últimos pueden substituir al maíz, pero al sorgo habrá de agregarse una buena dosis de vitamina A, ya que su contenido en ésta es bajo, por su parte la melaza sólo debe componer el 10% del total de la ración. (5)

Grasas.- Las grasas representan un 10% del huevo entero y 17% del ave viva. Sirven como reserva de calorías y energías para el ave, los hidratos de carbono son convertidos en grasa y almacenados por el ave en su organismo: las grasas deben componer del 2 al 5% del total de la ración, éstas reducen el polvo, mejoran la apariencia, con textura, paladar y eficiencia de nutrición del alimento para el crecimiento de las aves y la producción de huevos; la mayoría de los alimentos para aves la contienen. (6)

Proteínas.- Sirven principalmente para promover el crecimiento, la formación de huevos y reparación de los tejidos corporales de las aves. Las principales fuentes

de proteínas para las aves son: harina de soya, residuos de carne, harina de pescado, harina de semilla de algodón y harina de glúten de maíz. Esta última es un buen alimento proteínico pero como otras proteínas vegetales es deficiente en aminoácidos y minerales esenciales; la harina de semilla de algodón es un buen suplemento proteínico para las gallináceas, pero no debe contener la ración alimenticia más del 5% de dicha harina.

La harina que contenga el 41% o más de proteínas puede comprender un 20% de la ración para polluelos, 10% para aves en crecimiento y 7 u 8% para ponedoras. (5)

Minerales.- La parte mineral de los alimentos ó del cuerpo de los animales se designa también con el nombre de cenizas o materia inorgánica. Los minerales constituyen el esqueleto de las aves y favorecen la producción de huevos. El organismo de las aves sólo necesita doce elementos minerales o cuando más quince de ellos; la materia inorgánica se encuentra principalmente en forma de fosfatos, carbonatos, cloruros, nitratos, yoduros ó silicatos de sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro, cobre, manganeso y zinc. (6)

Los minerales entran en la constitución de todos los tejidos del organismo pero su distribución no es uniforme, pues se encuentran concentraciones diferentes en diversos tejidos de los minerales mencionados; así por ejemplo los huesos son un depósito de calcio, fósforo y magnesio; la--

cáscara del huevo está formada de calcio; la yema contiene fósforo y azufre; el potasio se encuentra en abundancia en los músculos, las glándulas y los nervios; el sodio se haya en gran proporción en la sangre y la linfa; el fósforo y el azufre entran en la composición de las proteínas; el cloro es uno de los componentes del ácido clorhídrico del jugo gástrico, el hierro está concentrado en la hemoglobina de la sangre. El yodo se encuentra principalmente en la glándula tiroides; el silicio en las plumas. El cobalto es una parte integrante de la vitamina B-12.

Los distintos minerales necesarios para las aves tienen diversas funciones dentro del organismo de las mismas pues ya proporcionan materiales para la edificación del organismo y como parte integrante de los huesos dan rigidez al cuerpo; ó bien ya ayudan a regular los diversos procesos vitales. Sirven como auxiliares en la digestión, asimilación, distribución de los principales nutritivos del organismo y excreción. Algunos actúan como catalizadores, otros amortiguadores en la sangre y tejidos, algunos tienen relación con la activación de las enzimas, los procesos de oxidación y la regulación celular. Quizá también influyan en la actividad de la flora intestinal.

El calcio, el fósforo y el magnesio son indispensables para la formación de los huesos y su utilización depende de la presencia en suficiente cantidad de vitamina D. El calcio es también esencial para la coagulación de la sangre.

El magnesio está relacionado con la actividad nerviosa y muscular. El fósforo funciona también en el metabolismo de los hidratos de carbono. Al parecer, todas las formas de calcio son aprovechables. En cambio, las aves no pueden utilizar algunas formas del fósforo, como ocurre especialmente con el fósforo de los alimentos de origen vegetal que en gran parte se encuentra en forma de fitina. El fósforo inorgánico se aprovecha fácilmente. Es conveniente que exista en la ración del pollo una relación de 1.1:1 entre el calcio y el fósforo. (6)

El cloruro de sodio (sal común) es el principal componente inorgánico del plasma de la sangre. Es muy común la práctica de agregar sal a las raciones de las aves. El metabolismo de la sal está relacionado con el equilibrio del agua. La sal común actúa de diversas formas, lo que influye en las dosis que se recomiendan; además de contribuir con la aportación de sodio y cloro una pequeña cantidad de sal en las raciones de las aves mejora la utilización de los alimentos, mejora el crecimiento y da por resultado una mejor producción de huevos y más peso vivo. Se ha indicado también que la sal mejora la utilización del nitrógeno de la dieta.

Halpin recomienda el suministro de sal para prevenir el canibalismo, consistiendo el tratamiento en disolver 6 grs. de sal en cada 3,785 litros de agua durante medio día y repetir tres días después el tratamiento durante otro medio día.

Se debe tener cuidado en el suministro de sal a las

aves ya que un exceso puede ocasionar graves trastornos en el metabolismo de las mismas. Halpin y Holmes comprobaron que el 5% en la ración es más de lo necesario; que 2% no es perjudicial y que las aves que consumen más de 1% de sal en la ración consumen una cantidad de agua mayor que la normal con los consiguientes trastornos por la limpieza obligada debido al mayor número y cantidad de deyecciones.

El azufre es un mineral esencial y casi todo él se encuentra en las combinaciones orgánicas de los aminoácidos, metiotina y sixtina. El azufre inorgánico tiene poco valor en las raciones de las aves.

El hierro y el cobre son indispensables para la formación de la hemoglobina y su función se relaciona con el transporte del oxígeno por los glóbulos rojos. La deficiencia de hierro ocasiona la anemia.

El yodo es necesario para el funcionamiento normal de la glándula tiroides. La mayor parte del yodo del cuerpo animal se encuentra en la hormona llamada tiroxina, la cual es secretada por la glándula tiroides que regula el metabolismo del organismo. La carencia del yodo ocasiona las paperas en las aves. Por otra parte el yodo contribuye con el potasio a regular la presión osmótica de los tejidos celulares y de los líquidos del organismo. Entre los síntomas de la deficiencia del potasio en el pollo figuran el retardo en el crecimiento, la debilidad, la pérdida de los movimientos de las patas y la excreción de grandes

cantidades de uratos. Se debe tener en cuenta además que de la cantidad de potasio que contenga la dieta depende la calcificación normal de los huesos.

El magnesio además de formar parte junto con el calcio y el fósforo del esqueleto de las aves, es necesario en la ración alimenticia para prevenir desórdenes cerebrales.

El manganeso aunque sólo es necesario en pequeñas cantidades evita deficiencias nutritivas específicas. La perosis es debida a la deficiencia de manganeso en unión de cantidades específicas de colina, biotina y ácido fólico; ésta enfermedad suele aparecer cuando el ave tiene de 3 a 5 semanas de edad.

Es importante hacer notar que como en el caso del suministro de sal a las aves en la debida cantidad, así también la mayoría de los minerales son necesarios al organismo animal solo en determinadas cantidades, ya que un exceso suele producir efectos tan nocivos como una deficiencia de dichos minerales; por ejemplo: una cantidad excesiva de calcio retarda el crecimiento de los pollitos, aumenta la mortalidad y disminuye la producción de huevos y el rendimiento de éstos en la incubación. El magnesio suministrado en exceso en la ración de los pollitos produce en éstos deformaciones de los huesos. Un exceso de flúor retarda el crecimiento de los pollitos, produce pérdida de peso y disminuye la producción en las ponedoras.

También es perjudicial el exceso de selenio, ya que retarda el crecimiento de los pollitos, los hace irritables y les dá un plumaje áspero. En ponedoras disminuye la producción y reduce el rendimiento de la incubación.

Es necesario tener en cuenta que en el suministro de minerales así como la digestibilidad de los mismos no actúan cada uno de ellos en forma individual sino que existen relaciones entre algunos de ellos, de tal manera que el exceso de unos puede retener a otros hasta el punto de provocar una deficiencia. Tal cosa ocurre con el fósforo que se combina con el manganeso. (6)

Por todo lo anterior se puede deducir con claridad que el empleo de los minerales requiere buen juicio y hay que suministrarlos con tantas precauciones como los demás componentes de la ración.

En general se pueden considerar como fuentes minerales a los residuos de carne, harina de pescado, harina de hueso, concha de ostras, piedra caliza, sal y compuestos minerales.

Vitaminas.- Estas son substancias que se encuentran en los alimentos en muy pequeñas cantidades, pero son indispensables para el crecimiento, la reproducción y la conservación de la salud. Cuando escasea alguna vitamina necesaria para que se efectúe un proceso fisiológico determinado y cuando además dicha escasez se prolonga por un lapso de tiempo considerable dá por resultado una enfermedad es-

pecífica.

Los síntomas de una enfermedad causada por la caren -  
cia de una vitamina son tan característicos que el observa -  
dor experimentado no tiene ninguna dificultad en reconocer  
los. Aunque antiguamente no era posible, en la actualidad -  
ya pueden distinguirse muchas vitaminas por sus propieda -  
des físicas y químicas, así como por sus ensayos biológi -  
cos y bacteriológicos. Las vitaminas desde el punto de vis -  
ta químico comprenden una variedad de compuestos, sin em -  
bargo generalmente se clasifican como vitaminas liposolu -  
bles y vitaminas hidrosolubles; siendo la mayoría de ellas  
más o menos inestables y se destruyen cuando se exponen al  
aire, al calor, a la luz, a la acción de las enzimas, a la  
acción de los ácidos y de los álcalis. A causa de ésta - -  
inestabilidad se debe de cuidar de que en las raciones de -  
las aves se encuentre una gran cantidad de vitaminas. El -  
exceso de algunas de ellas se almacena en los tejidos del -  
animal y en el huevo. (6)

La vitamina A es necesaria para mantener en condicio -  
nes satisfactorias los epitelios de diversas partes del --  
cuerpo, como los ojos, el aparato respiratorio y el apara -  
to digestivo. La deficiencia de esta vitamina afecta las -  
secreciones de las glándulas mucosas intestinales, de las -  
glándulas lagrimales y de las glándulas salivales; así tam -  
bién ocasiona la enfermedad llamada xeroftalmía cuando no -  
se encuentra en la cantidad debida; la enfermedad llamada -

ceguera nocturna es debida también a la carencia de vitamina A.

Los síntomas observados en los pollos se desarrollan mucho más lentamente en las aves adultas, pero los trastornos de los ojos se pueden hacer más agudos. Cuando la deficiencia de vitamina A es grave, los síntomas empiezan a aparecer a las 2 o 3 semanas; el crecimiento se retarda notablemente, los pollitos muestran debilidad general, -- marchan con paso vacilante en zig-zag y acaban por no poderse mantener en pié, sobreviniendo después de ello la muerte.

La vitamina A es liposoluble y aunque ha sido identificada químicamente no ha recibido aún un nombre químico.

Los pigmentos caroteno y criptoxantina son precursores de la vitamina A.

Las principales fuentes de vitamina A son los aceites de pescado, algunas grasas animales, la hierba o forraje verde, los forrajes desecados debidamente y la vitamina A sintética.

Vitaminas del Complejo B.- Aunque no todas las vitaminas de este grupo son conocidas en la actualidad, algunas yá han podido ser aisladas e identificadas. Todas son hidrosolubles.

Vitamina B-1.- Esta es conocida químicamente con el nombre de Tiamina, es necesaria para conservar el apetito.

y mantener en buenas condiciones el sistema nervioso. Su deficiencia determina la pérdida del apetito, extenuación, debilidad general e incapacidad para mantenerse en pié, -- convulsiones frecuentes y por último la muerte. Esta enfermedad se llama polineuritis o beri-beri.

La tiamina se encuentra en el germen y en el salvado de todos los granos, así como en la levadura, la alfalfa, los pastos verdes y los productos de la leche; por lo cual es proporcionada abundantemente por todas las raciones ordinarias de las aves, de ello resulta que no sea necesario añadirla en cantidades adicionales por medio de suplementos especiales. Esta vitamina además de ser soluble en -- agua lo es en alcohol y es muy estable. Expuesta al aire -- y a un calor moderado no se destruye.

Vitamina B-2.- Esta vitamina se conoce también con -- los nombres de riboflavina y vitamina G; es necesaria para la formación de las enzimas que intervienen en la oxida -- ción que se efectúa en todas las células vivas, ya que forma el grupo prostético de dichas enzimas.

La vitamina B-2 es indispensable para el crecimiento, mantiene en buenas condiciones los nervios periféricos, -- evita la parálisis de las patas y es además esencial para obtener un buen rendimiento de los huevos incubados. La -- falta de riboflavina en la dieta de los pollitos causa diarrea, retardo en el crecimiento y parálisis de las patas, -- denominada algunas veces parálisis nutricional. Esta enfer

medad tiene una fase preliminar que es curable y una fase aguda que es incurable. La enfermedad aparece generalmente cuando los pollitos tienen de 3 a 4 semanas: Si no es muy grande la deficiencia vitamínica de la ración los pollitos suelen recuperarse espontáneamente. Esta vitamina es bastante estable al calor pero se destruye por irradiación.

Las principales fuentes de irboflavina son los productos de la leche, la levadura, la harina de alfalfa, el hígado, los pastos verdes, la hierba de cereales y los subproductos de las industrias de fermentación y destilación.

Acido Pantoténico.- Es conocido también con los nombres de vitamina antidermatitis y factor filtrado, mantiene en buen estado la piel y la espina dorsal. La deficiencia de ácido pantoténico retarda el crecimiento de los pollitos y causa un desarrollo extraordinariamente anormal de la pluma. En la necropsia se observan lesiones en el hígado y trastornos en la médula espinal.

El ácido pantoténico es suministrado principalmente por los productos derivados de la leche, la levadura, el hígado, la melaza de caña, los solubles de destilación, la harina de alfalfa, el pasto verde, los granos y sus subproductos. (6)

Vitamina B-6.- Esta vitamina es también conocida con el nombre de piridoxina, es necesaria para el creci-

miento y la conservación del apetito. Los pollitos que reciben una ración deficiente de piridoxina muestran escaso aumento inicial de peso y después dejan de crecer ó lo hacen muy lentamente. Algunos pollitos se muestran muy excitables y caminan con movimientos convulsivos, después de los cuales el animal queda agotado y a menudo sobreviene la muerte.

Las principales fuentes de piridoxina son los granos, la levadura, el hígado, la melaza de caña, la harina de alfalfa y la hierba de cereales.

Vitamina B-12.- Es llamada también cobalamina y es necesaria para el crecimiento, el desarrollo de la pluma y el buen rendimiento de los huevos incubados. Al parecer -- la vitamina B-12 influye marcadamente en el metabolismo de las proteínas.

La vitamina B-12 es proporcionada por el hígado, la harina de pescado, la harina de carne y los productos derivados de la leche.

Niacina. (Acido Nicotínico).- Esta vitamina es necesaria para el crecimiento y desarrollo de la pluma. Evita la inflamación de la cavidad bucal, el esófago y el buche y la dermatosis escamosa de la piel y de las patas.

Las principales fuentes de niacina son los subproductos del trigo y del arroz, la hierba de cereales, la cebada, el hígado, la levadura y la niacina sintética.

Biotina.- Esta vitamina recibió en un principio el --

nombre de vitamina H y es necesaria para el crecimiento y el buen rendimiento de los huevos incubados, interviene también en la prevención de la perosis y de una dermatosis análoga a la causada por la deficiencia de Acido Pan-  
toténico.

Aunque se ha observado notable variación en la época de aparición de las lesiones éstas suelen aparecer a las 3 semanas de edad.

Las principales fuentes de Biotina en las raciones son los granos, el hígado, la levadura, la melaza de caña, los pastos verdes y la harina de alfalfa.

Colina.- La Colina es necesaria para el crecimiento, el desarrollo de los huesos y la producción de huevos. -- Su falta ocasiona en los pollos retraso en el crecimiento y Perosis.

La Colina se encuentra en gran cantidad en los granos, la harina de carne, el hígado, la harina de pescado, los productos derivados de la leche, la torta de soja y la torta de cacahuete.

Acido Fólico.- Es llamado también Folacina y es necesario para el crecimiento, la conservación del peso, la formación de la hemoglobina, la producción de huevos y el buen rendimiento de éstos en la incubación. Además interviene en la formación de un buen plumaje y en la --  
prevención de la Perosis.

Las principales fuentes de ácido fólico son la tor-

ta de soja, la torta de cacahuete, la levadura, los solubles de destilación, la harina de alfalfa, la hierba de cereales, los pastos verdes y el hígado.

Otros factores orgánicos.- El inositol tanto como el ácido glucorónico son señalados como necesarios para el crecimiento; éstos factores se encuentran en los subproductos del trigo, el hígado, la levadura y la cebada.

Vitamina D.- Esta vitamina es necesaria para la utilización del calcio y del fósforo. Evita el raquitismo -- y en ponedoras la formación de huevo de cáscara delgada y además evita el mal rendimiento de los huevos incubados.- La falta de vitamina D cuando los animales no están expuestos a la luz directa del sol, ocasiona el raquitismo por deficiencia nutritiva. El crecimiento de los pollos se hace lentamente, además se rehusan a caminar o lo hacen con paso vacilante y cojeando. Los pollos muestran falta general de vigor: en el raquitismo se altera el mecanismo que regula la absorción del calcio y del fósforo y como consecuencia éstos minerales no se acumulan en la cantidad normal en el esqueleto.

La vitamina D es liposoluble; aunque es más estable que la vitamina A, se afecta lentamente con la exposición al aire y al calor. Existen varias formas de vitamina D, siendo la vitamina D-3 ó 7-Dehidrocolesterol activado la forma más eficaz para las gallinas; ésta última forma se encuentra en el aceite de hígado de bacalao y en los es

teróles animales irradiados.

La vitamina D es la más peculiar de las vitaminas ya que es suministrada por la acción de los rayos ultravioleta sobre el colesterol de la piel de los animales, transformándose con ello en la forma activa de dicha vitamina.

Vitamina E.- La vitamina E es conocida también con el nombre químico de alfa-tocoferol; es necesaria para mantener en buenas condiciones los órganos de reproducción, el cerebro y el cerebelo. Evita la encefalomalasia nutricional, la disminución del rendimiento de los huevos incubados y la pérdida de fertilidad de los machos. La necropsia revela lesiones en el cerebelo y algunas veces del cerebro.

La vitamina E es soluble en las grasas y muy estable. Se le encuentra principalmente en los granos, los subproductos del trigo, la harina de alfalfa, el pasto verde y la hierba de cereales.

Vitamina K.- Es conocida también con el nombre de vitamina anti-hemorrágica; es necesaria para conservar en la sangre la capacidad normal de coagulación.

Las hemorragias son de importancia variable y son además el único síntoma de deficiencia de esta vitamina.

La vitamina K es estable y soluble en las grasas. Se encuentra en la harina de alfalfa, la hierba de cereales, el pasto verde, la harina de carne y los productos derivados del pescado.

La vitamina C no es necesaria en la dieta de las aves

ya que parece ser que las gallinas pueden formar esta substancia en su organismo.

Heuser asevera que la cantidad necesaria de cualquier vitamina varía con la edad, el sexo y el estado del animal. (6)

Antibióticos.- El descubrimiento de la acción estimulante del crecimiento que tienen estas substancias, es uno de los progresos más recientes y notables de la ciencia de la nutrición.

En general se obtiene un mejor crecimiento cuando el antibiótico se agrega a una ración que contenga proteínas de origen animal y que sea completa en todos los demás aspectos; aunque también se obtienen buenos resultados con raciones que contengan proteínas de origen vegetal en la producción de pollos para carne en la que los aumentos de peso son de lo más importante parece aconsejable el suministro continuo del antibiótico durante todo el período del crecimiento. (6)

Por otra parte además del estímulo del antibiótico en el crecimiento, diversas investigaciones han demostrado que los antibióticos proporcionan a los pollos una mayor eficacia en la utilización de los alimentos ó sea una mejor conversión del alimento, una menor mortalidad, una mejoría en las condiciones físicas, en la uniformidad y en el plumaje de los animales, redundando todo ello en un mejor rendimiento y apariencia.

En aves adultas generalmente los antibióticos tienen poco o ningún efecto.

Los antibióticos de más uso son: Penicilina, Aureomicina, Terramicina y Bacitracina. No se ha notado ventaja alguna en el uso combinado de ellos en comparación al uso de uno solo.

Activadores del Crecimiento.- El estímulo del crecimiento se ha conseguido también empleando en la alimentación detergentes y derivados del ácido arsónico, aunque se han obtenido resultados contradictorios no se conoce la razón de ello.

La metionina libre en pequeñas cantidades ha producido en algunos casos una mejor conversión del alimento y un mejor crecimiento.

Morrison nos dá una tabla de requerimientos nutritivos por pollo hasta las 8 semanas. (Tabla No.1).(8).

Heuser nos cita tres mezclas de alimento para iniciación y dos para crecimiento, probados en la Universidad de Cornell. (Tablas II y III) (6).

Todo lo anteriormente expresado converge en el punto referente a los requerimientos nutritivos, más para dejar en claro el aspecto nutrición falta aún hacer la consideración de los fines de la alimentación desde el punto de vista fisiológico, según el cual se alimenta a un animal en primer término para sostener su organismo, entendiéndose se por sostenimiento la conservación del equilibrio en el .

animal sin aumento ni pérdida de peso. Esto último queda implicada en primer término la temperatura, ya que el medio cambia constantemente de temperatura y las necesidades de energía calórica para mantener en equilibrio la temperatura del cuerpo de las aves con la medio son variables. Junto con lo anterior se debe tener en cuenta la energía empleada por el animal en caminar, escarbar, volar, etc. y claro está la empleada en los diversos procesos fisiológicos del ave, ya sea en el anabolismo o en el catabolismo.

Para darle la importancia que en realidad tiene el suministro de nutrientes en el mantenimiento de las aves, basta decir que del total del alimento se emplea en el mantenimiento el 65% durante el primer mes; el 75% en el segundo mes, el 80% en el tercero, el 85% en el cuarto y el 90% en el quinto.

En los principios de la vida del pollo cuando el mismo está creciendo rápidamente, la proporción del alimento necesario para el sostenimiento es mínima y aumenta a medida que el pollo se vá desarrollando y conforme se atenúa el ritmo de crecimiento. (6)

Una vez asegurado el sostenimiento del animal se puede producir un aumento en los tejidos. En animales en desarrollo este aumento es el crecimiento, en adultos puede ser el engorde. El crecimiento del animal joven está constituido principalmente por el aumento en la cantidad de agua, proteínas y minerales; el aumento de peso en el ani-

mal adulto suele estar constituido por grasa.

La variación del aumento de peso en diferentes animales se debe a la edad, al tratamiento, al sexo y a su constitución genética. Es importante, con base a lo ya expuesto, el movimiento de las aves; ya que el reposo y la quietud -- ahorran energías y con ello proporcionan un mayor aprovechamiento de los alimentos consumidos. (3)

Con respecto al segundo punto con que se inició este capítulo ó sea el referente a cuáles son los alimentos económicamente costeables, que cubran los requerimientos nutritivos de las aves; sin duda alguna la respuesta la tienen y la deben dar las mismas personas que se dediquen a la producción de pollos de engorda, ya que la elección del alimento deberá ser normada por su criterio, en cuanto a su situación económica, el mercado y el medio.

Se debe tener mucho cuidado en la elección del alimento, ya que éste representa el mayor porcentaje del costo -- en la producción de pollos para asar. (4) y (11). Además -- las raciones no rinden siempre de acuerdo a lo calculado. -- Por ello es menester comprobar la calidad del alimento que se vá a usar, ya sea por su olor, por la humedad que contenga, por la apariencia y por el análisis químico; ó bien por medio de un ensayo de alimentación con un lote de aves. (9)

Una cuestión de importancia económica en la alimentación de aves es el desperdicio de alimento, el cual aunque puede ser de pocos centavos por ave, puede llegar a representar cientos de pesos para un número mayor y aún miles de

pesos para una parvada considerable. Una causa primaria -- del desperdicio de alimento es el llenado excesivo de la - artesa del comedero.

El dar alimento dos veces al día disminuye el desperdicio en comparación con el sistema de dar una sola vez, - debido a que es menor la cantidad que se coloca en el comedero con el primer sistema. (10).

Por lo anterior resulta lógico que el desperdicio del alimento sea un factor que afecte la conversión. Otros factores son: el régimen de crecimiento, el sexo, la temperatura, la luz y las enfermedades. (7).

Por último, dentro de la aceptación en el mercado es relativamente importante la pigmentación, ya que aunque -- la xantofila que es la substancia causante del color amarillo nutritivamente tiene un valor insignificante, muchas - personas prefieren dicho color en las aves. (2).

## MATERIALES Y METODOS.

En uno de los locales de la Planta Avícola Piloto comprendida dentro del área ocupada por la Exposición Agrícola y Ganadera ubicada en el Municipio de Guadalupe, N. L., se llevó a efecto el trabajo experimental motivo del presente estudio, habiendo tenido el mismo una duración de 8-semanas. (3 de Sep. a 3 de Nov. de 1965).

### Materiales.

- 1.- Un local de crianza de 30 metros de longitud por 10 - metros de ancho, hecho de blocks y techado con lámina de asbesto.
- 2.- Alimento Malta 665.318 Kgs.
- 3.- Alimento Purina 692.954 Kgs.
- 4.- Alimento Avitina 648.181 Kgs.
- 5.- Alimento Api-Aba 667.044 Kgs.
- 6.- Alimento Ganador 662.045 Kgs.
- 7.- Cama de aserrín de 10 cms. de grueso (alto) por cada -- cubículo.
- 8.- Cartón y papel de periódico.
- 9.- 10 criadoras de gas.
- 10.- 40 comederos de iniciación.
- 11.- 40 comederos de crecimiento.
- 12.- 20 bebederos de iniciación.
- 13.- 20 bebederos de crecimiento.
- 14.- 10 botes de lámina para el control del alimento.

- 15.- 475 pollitas (aves hembras) de la raza "Corn Cross".
- 16.- 475 pollitos (aves machos) de la raza "Corn Cross".
- 17.- Madera.
- 18.- Tela de alambre.

#### Métodos.

En el local de crianza se acondicionaron dos series de 5 cubículos cada una, de las cuales una fué destinada para machos y otra para hembras; siendo las dimensiones de cada cubículo las siguientes: 5 Mts. de largo por 3 Mts. de ancho y 1.50 Mts. de alto. El armazón de los cubículos fué hecho de madera y fueron cerrados con tela de alambre, dejando una puerta en cada uno para tener acceso a los mismos.

Dentro del local, en su parte norte se colocó una tarima la cual sirvió de estante ó almacén de los diferentes alimentos, que fueron por número de clave: 1.- Malta; 2.- Purina; 3.- Avitina; 4.- Api-Aba y 5.- Gangador.

En cada uno de los cubículos se confinaron: 95 aves machos ó hembras según la serie correspondiente.

Durante todo el desarrollo del experimento se siguió la misma metodología y se dió el mismo trato para cada serie de animales y para cada cubículo.

La localización de los alimentos dentro del diseño experimental fué hecha al azar tanto en los cubículos para machos como para hembras, así como también la loca-

lización de las series de machos y hembras.

Estando situados los alimentos y aves en el lugar correspondiente se procedió a seguir las instrucciones y el programa de alimentación de cada alimento según la casa comercial o empresa correspondiente.

Durante la primera semana todas las aves fueron vacunadas contra la enfermedad de Newcastle por vía nasal con virus vivo modificado y después de dos semanas se revacunó contra la misma enfermedad en la misma forma. Durante las primeras cuatro semanas se les suministró a las aves diariamente el agua y el alimento suficiente en los bebederos y comederos de iniciación y durante las cuatro semanas restantes en los bebederos y comederos de crecimiento.

Cada semana se tomaron en cada uno de los cubículos los datos de observación, correspondientes a mortalidad, peso de aves en kilogramos y consumo de alimento en kilogramos tanto en machos como en hembras, así también como la temperatura del medio y demás observaciones generales, tales como enfermedades, emplume, etc. Con respecto a enfermedades solo se presentó un brote de catarro y su efecto fué insignificante, ya que inmediatamente todas las aves fueron tratadas con Terramicina con Hiamina en forma de polvo soluble que se les dió en el agua, por primera vez durante la cuarta semana que fué cuando se presentó el brote.- Tres días después del anterior tratamiento se les dió Hostaciclina en el agua quedando con ello controlado el

catarro.

Para llevar los datos de mortalidad se instalaron semanalmente en la puerta de cada cubículo tarjetas en las cuales se anotaron los días y en el espacio correspondiente el número de muertes.

El peso de las aves fué tomado semanalmente mediante una muestra de diez aves tomada al azar en cada cubículo pesándolas individualmente y sacando de ello el peso promedio.

El consumo del alimento también fué anotado semanalmente tomando en consideración la diferencia entre el alimento con que iniciaban cada semana y agregando a ello el total de alimento suministrado en el transcurso de la misma y el total del alimento contenido en los botes de control más el residuo que quedaba en cada uno de los comederos al final; haciendo todos los pesajes en kilogramos.

Tomando en cuenta los pesos promedio de las aves de cada cubículo y multiplicando dicho peso por el total de aves contenida en el mismo cubículo se obtuvo el peso total y relacionando este último con el peso total del alimento consumido en cada semana se obtuvieron los índices o promedios de conversión semanal en cada alimento, tanto en machos como en hembras.

Al final de las ocho semanas se tomó la conversión promedio de cada uno de los alimentos tanto en la sección de machos como en la sección de hembras, relacionando el peso-

final de las aves con el total del alimento consumido al -  
cabo de las ocho semanas. Así también se tomó el dato de -  
conversión en canal al relacionar el total de alimento con  
sumido con el peso de las aves luego de ser éstas sacrifi-  
cadas.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Los datos finales del experimento con respecto al peso vivo de las aves fueron sometidos a la prueba de "t" de Duncan, habiendo arrojado los siguientes resultados:

Al computar los datos finales de peso vivo de las - - aves en la prueba de "t", en la sección de machos resultó una diferencia altamente significativa al 5% entre Ganador y Purina; entre Ganador y Api-Aba también hubo una diferencia significativa al 5%; no hubo significancia entre Ganador, Avitina y Malta; entre Avitina, Malta, Api-Aba y Purina tampoco resultó una diferencia significativa. (Cuadro No. 1).

En la sección de hembras la diferencia entre Ganador y Avitina y entre Ganador y Malta, fué altamente significativa al 1%; la diferencia entre Api-Aba y Avitina y entre Api-Aba y Malta, fué también altamente significativa al 1%; los resultados en esta sección no arrojaron estadísticamente una diferencia significativa entre Ganador, Api-Aba y Purina. Tampoco fué significativa la diferencia entre -- Purina, Malta y Avitina. (Cuadro No. 2).

En todo el experimento ó sea tomando en consideración tanto la sección de aves machos como en la sección de aves hembras para cada alimento; los resultados fueron los siguientes: entre Ganador y Malta hubo una diferencia altamente significativa al 1%; al nivel del 5% la diferencia--

entre Ganador y Purina fué altamente significativa; así -- también la diferencia entre Ganador y Avitina fué altamente significativa al 5%; no hubo diferencia significativa -- entre Ganador y Api-Aba; tampoco hubo diferencia significativa entre Api-Aba, Avitina, Purina y Malta. (Cuadro No.3)

Haciendo estadísticamente la comparación de resultados entre sexos, ó sea la comparación de resultados totales en la sección de machos tomando en cuenta todos los -- alimentos; con la sección de hembras tomando en consideración todos los alimentos: el resultado fué que hubo una diferencia altamente significativa al 1%. (Cuadro No. 4).

#### Estudio Económico.

Tomando en cuenta los datos finales de consumo de alimento en cada uno de los cubículos, tanto en la sección de machos como en la sección de hembras para cada alimento comercial probado y considerando, la cantidad consumida en -- kilogramos de cada tipo de alimento (pre-iniciador, iniciador, etc.) que tienen en sus programas de alimentación las diferentes empresas productoras de los alimentos que fueron sometidos al presente estudio y multiplicando dichas -- cantidades por el precio que tienen por kilogramo los diferentes tipos de alimento, se obtuvo el valor global de cada alimento por cada cubículo; dividiendo dicho valor por 95 (número de aves contenido en cada cubículo) se obtuvo -- el costo de alimento por ave; sumando a lo anterior el valor del ave sexada que fué de \$2.90 (\$2.70 del ave y - - -

\$0.20 de la sexada) se obtuvo el costo total unitario.

El valor de venta por ave se obtuvo multiplicando el peso promedio por ave de cada cubículo por \$10.00 que fué el precio de venta por kilogramo de ave.

Restando el valor ó costo total unitario del valor de venta por ave se obtuvo la ganancia neta por unidad.

En los resultados obtenidos no se tomó en consideración el número de muertes ocurridas durante todo el experimento, ya que el mismo fué insignificante (1.9%), todo ello en virtud de facilitar el manejo de los datos.

Los resultados fueron los siguientes:

Malta, cubículo de machos.- Consumo total de alimentos= 359.636 kilogramos con un costo de \$539.53 distribuidos de la siguiente forma: 50.000 kilogramos de alimento preiniciador a razón de \$1.87 por Kg. lo que dá un subtotal de - - - \$93.50; 87.500 kilogramos de alimento iniciador a razón de \$1.65 por Kg. lo que dá un subtotal de \$144.38; 192.136 kilogramos de alimento finalizador a razón de \$1.57 por Kg. - lo que dá un subtotal de \$301.65. Sumando lo anterior y dividiéndolo por 95 (número de aves) dá un total de alimento por ave de \$5.68 y sumando a dicho valor el costo por ave-sexada que fué de \$2.90 dá un costo total unitario de - - - \$8.58.

El peso promedio por ave de 1.415 kilogramos, el - - - cual a razón de \$10.00 por kilogramo dió un valor por ave - igual a \$14.15

La ganancia neta por unidad fué de \$5.57. -

Malta, cuículo de hembras.- Consumo total de alimento = 305.682 kilogramos con un costo de \$501.92 distribuidos de la siguiente forma: 50.000 kilogramos de alimento pre - iniciador a razón de \$1.87 por Kg. lo que dá un subtotal de \$93.50; 87.500 kilogramos de alimento iniciador a razón de \$1.65 por kilogramo lo que dá un subtotal de \$144.38; - 168.182 kilogramos de alimento finalizador a razón de - - \$1.57 por Kg. lo que dá un subtotal de \$264.04.

Sumando lo anterior y dividiéndolo por 95 dá un costo total de alimento por ave de \$5.28 y sumando a dicho valor los \$2.90 del costo del ave sexada dá un costo total unitario de \$8.18.

El peso promedio por ave fué de 1.133 kilogramos, el cual a razón de \$10.00 por kilogramo dió un valor de venta por ave igual a \$11.33.

La ganancia neta por unidad fué de \$3.15.

La diferencia de ganancia neta de machos a hembras -- fué de \$2.42.

Purina, cubículo de machos.- Consumo total de alimento = 359.500 kilogramos con un costo de \$646.32 distribuidos - de la siguiente forma: 100.000 kilogramos de alimento iniciador a razón de \$1.87 por Kg. lo que dá un subtotal de - \$187.00; 259.500 kilogramos de alimento finalizador a razón de \$1.77 lo que dá un subtotal de \$459.32. Sumando lo anterior y dividiéndolo por 95 dá un costo total de alimento

to por ave de \$6.80 y sumando a dicho valor el costo del ave sexada (\$2.90) dá un costo total unitario de \$9.70.

El peso promedio por ave fué de 1.390 el cual a razón de \$10.00 por kilogramo dió un valor de venta por ave igual a \$13.90.

La ganancia neta por unidad fué de \$4.20.

Purina, cubículo de hembras.- Consumo total de alimento=333.454 kilogramos con un costo de \$600.21 distribuidos de la siguiente forma: 100.000 kilogramos de alimento iniciador a razón de \$1.87 por Kg. lo que dá un subtotal de \$187.00; 233.454 kilogramos de alimento finalizador a razón de \$1.77 por Kg. lo que dá un subtotal de \$413.21. Sumando lo anterior y dividiéndolo por 95 dá un costo total de alimento por ave de \$6.32 y sumando a dicho valor el costo por ave sexada (\$2.90) dá un costo total unitario de \$9.22.

El peso promedio por ave fué de 1.210 kilogramos el cual a razón de \$10.00 por kilogramo dió un valor de venta por ave igual a \$12.10.

La ganancia neta por unidad fué de \$2.88.

La diferencia de ganancia neta de machos a hembras fué de \$1.32.

Avitina, cubículo de machos.- Consumo total de alimento=331.363 kilogramos con un costo de \$525.93, distribuidos de la siguiente forma: 225.000 kilogramos de alimento iniciador a razón de \$1.60 por Kg. lo que dá un subtotal de --

\$360.00; 106.363 kilogramos de alimento finalizador a razón de \$1.56 lo que dá un subtotal de \$165.93. Sumando lo anterior y dividiéndolo por 95 dá un costo total de alimento por ave de \$5.54 y sumando a dicho valor el costo por ave sexada (\$2.90) dá un costo total unitario de \$8.44.

El peso promedio por ave fué de 1.485 kilogramos el cual a razón de \$10.00 por kilogramo dió un valor de venta por ave igual a \$14.85.

La ganancia neta por unidad fué de \$6.41.

Avitina, cubículo de hembras.- Consumo total de alimento=316.818 kilogramos con un costo de \$503.24 distribuidos de la siguiente forma: 225.000 kilogramos de alimento iniciador a razón de \$1.60 por Kg. lo que dá un subtotal de \$360.00; 91.818 kilogramos de alimento finalizador a razón de \$1.56 por Kg. lo que dá un subtotal de \$143.24. Sumando lo anterior y dividiéndolo por 95 dá un costo total de alimento por ave de \$5.30 y sumando a dicho valor el costo por ave sexada (\$2.90) dá un costo total unitario de \$8.20.

El peso promedio por ave fué de 1.130 kilogramos, el cual a razón de \$10.00 por kilogramo dá un valor de venta por ave igual a \$11.30.

La ganancia neta por unidad fué de \$3.10.

La diferencia de ganancia neta de machos a hembras fué de \$3.31.

Api-Aba, cubículo de machos.- Consumo total de alimento

to=338.181 kilogramos con un costo de \$588.65 distribuidos de la siguiente forma: 120.000 kilogramos de alimento iniciador a razón de \$1.76 por Kg. lo que dá un subtotal de \$211.20; 218.181 kilogramos de alimento finalizador a razón de \$1.73 por Kg. lo que dá un subtotal de \$377.45. Sumando lo anterior y dividiéndolo por 95 dá un costo total de alimento por ave de \$6.20 y sumando a dicho valor el costo por ave sexada (\$2.90) dá un costo total unitario de \$9.10.

El peso promedio por ave fué de 1.404 kilogramos, el cual a razón de \$10.00 por kilogramo dió un valor de venta por ave igual a \$14.04.

La ganancia neta por unidad fué de \$4.94.

Api-Aba, cubículo de hembras.- Consumo total de alimento=328.863 kilogramos con un costo de \$572.53, distribuidos de la siguiente forma: 120.000 kilogramos de alimento iniciador a razón de \$1.76 por Kg. lo que dá un subtotal de \$211.20; 208.863 kilogramos de alimento finalizador a razón de \$1.73 por Kg. lo que dá un subtotal de \$361.33. Sumando lo anterior y dividiéndolo, por 95 dá un costo total de alimento por ave de \$6.02 y sumando a dicho valor el costo por ave sexada (\$2.90) dá un costo total unitario de \$8.92.

El peso promedio por ave fué de 1.262 kilogramos el cual a razón de \$10.00 por kilogramo dió un valor de venta por ave igual a \$12.62.

La ganancia neta por unidad fué de \$3.70.

La diferencia de ganancia neta de machos a hembras -- fué de \$1.24.

Ganador, cubículo de machos.- Consumo total de alimento=348.636 kilogramos con un costo de \$572.40 distribuidos de la siguiente forma: 137.500 kilogramos de alimento iniciador a razón de \$1.66 por Kg. lo que dá un subtotal de \$228.25; 211.136 kilogramos de alimento finalizador a razón de \$1.63 por Kg. lo que dá un subtotal de \$314.15. Sumando lo anterior y dividiéndolo por 95 dá un costo total de alimento por ave de \$6.03 y sumando a dicho valor el -- costo por ave sexada (\$2.90) dá un costo total unitario de \$8.93.

El peso promedio por ave fué de 1.514 kilogramos el -- cual a razón de \$10.00 por kilogramo dió un valor de venta por ave igual a \$15.14.

La ganancia neta por unidad fué de \$6.21.

Ganador, cubículo de hembras.- Consumo total de alimento=313.409 kilogramos con un costo de \$514.98, distribuidos de la siguiente forma: 137.500 kilogramos de alimento iniciador a razón de \$1.66 por Kg. lo que dá un subtotal de -- \$228.25; 175.900 kilogramos de alimento finalizador a razón de \$1.63 por Kg. lo que dá un subtotal de \$286.73. Sumando lo anterior y dividiéndolo por 95 dá un costo total de alimento por ave de \$5.42 y sumando a dicho valor el costo por ave sexada (\$2.90) dá un costo total unitario de \$8.32.

El peso promedio por ave fué de 1.278 kilogramos, el cual a razón de \$10.00 por kilogramo dió un valor de venta por ave igual a \$12.78.

La ganancia neta por unidad fué de \$4.46.

La diferencia de ganancia neta de machos a hembras fué de \$1.75.

Tomando en consideración los resultados de ganancia neta por unidad, tanto en el cubículo de machos, como en el de hembras para cada alimento, se obtuvieron los siguientes resultados promedios: Malta.- \$4.36; Purina.- \$3.54; Avitina.- \$4.76; Api-Aba.- \$4.32 y Ganador \$5.34.

Promediando los resultados de ganancia neta por unidad en toda sección de machos se obtuvo una media ( $\bar{X}$ ) de \$5.47. Haciendo la misma operación en la sección de hembras se obtuvo una media ( $\bar{X}$ ) de \$3.46; de lo cual resultó una diferencia de ganancia neta de machos a hembras de \$2.01 en todo el experimento.

La ganancia neta unitaria promedio en todo el experimento fué de \$4.46.

Con respecto a la pigmentación presentada por las aves el resultado fué el siguiente: Malta, Ganador y Api-Aba presentaron una pigmentación del tipo "A"; Purina presentó una pigmentación de tipo "B" y Avitina presentó una pigmentación de tipo "C".

## DISCUSION

Al planear el presente trabajo se trató de dar un margen de seguridad para valorar mejor los resultados estadísticos del mismo, por ello se dió a las aves un espacio mayor de lo usual; por lo tanto no es de dudarse que al hacer otro trabajo de este tipo en el cual se disminuya el espacio por ave o lo que es lo mismo se aumente el número de aves por metro cuadrado, los resultados podrán ser mejores.

Por otra parte durante el desarrollo del trabajo en su fase final, no se contó con el equipo necesario ya que los comederos de crecimiento según se observó no fueron adecuados del todo, puesto que al aumentar el espacio a las aves las mismas con mayor libertad desperdiciaron una cantidad mayor de alimento, no por el menor aprovechamiento del alimento consumido debido al mayor gasto de energía, sino debido al desperdicio en sí. Es de pensarse por lo tanto que con un menor espacio por ave también deberá ser mayor el aprovechamiento del alimento.

Con respecto a lo anterior se debe volver a hacer la aclaración citada en el capítulo de Materiales y Métodos, precisamente en la parte de métodos donde se dice que se siguió la misma metodología y se dió el mismo trato a todos los cubículos ó sea que la deficiencia de equipo afectó a todos y cada uno de los cubículos por igual.

Es menester por todo lo anterior el hacer más trabajos experimentales con respecto al número de aves más apropiado

por metro cuadrado, al mejor sistema de alimentación (dar dos ó más veces de comer) y lo que es más importante, hacer trabajos que vayan encaminados a demostrar el período más costeable de alimentación, según la época o temporada del año.

Es también de lo más importante hacer trabajos genéticos tendientes a mejorar las razas de aves productoras de carne, para obtener líneas más rendidoras.

No está de más el hacer hincapié en usar el equipo más adecuado dentro de la granja, rancho o establecimiento dedicado a la explotación avícola en esta rama.

## CONCLUSIONES.

Del presente trabajo se puede concluir lo siguiente:-- al analizar estadísticamente los datos finales de peso vivo en la sección de machos resultó que el mejor alimento fué Ganador. Al hacer el estudio económico en dicha sección se encontró que el alimento que dió mayor ganancia unitaria fué Avitina y el segundo lugar correspondió a Ganador; haciendo la observación de la pigmentación presentada por las aves se deduce fácilmente que los resultados de Ganador, Malta y Api-Aba hubiesen sido mayores en el porciento que del capital total invertido corresponda a la inversión hecha para adicionar xantofila al alimento y con ello proporcionar la pigmentación requerida.

En la sección de hembras al analizar estadísticamente los resultados del peso vivo se observó que el mejor alimento fué Ganador y en segundo lugar Api-Aba. En esta sección al hacer el estudio económico se encontró que el alimento que dió mayor ganancia neta unitaria fué Ganador y el segundo lugar correspondió a Api-Aba, correspondiendo el tercer lugar a Malta. En esta sección se debe hacer la misma observación que sobre pigmentación se hizo en la sección de machos.

Considerando el experimento en general, es decir promediando los resultados de machos y hembras para cada alimento, resultó que al analizar estadísticamente los datos finales de peso vivo de las aves el mejor alimento --

fué Ganador y en segundo lugar Api-Aba. Haciendo el estudio económico en general el mejor alimento resultó ser Ganador seguido por Avitina y Malta.

Es de suma importancia el hacer resaltar la costeabilidad de utilizar aves machos, debido a que la ganancia obtenida con pollos cubre con creces el costo del sexado.

Como última conclusión se puede anexar que siendo la misma ganancia neta unitaria superior a los \$2.50 se deduce lo productivo que puede ser dentro de la avicultura la producción de pollos para asar.

## RESUMEN.

El trabajo experimental motivo del presente estudio se llevó a cabo en uno de los locales de la planta avícola piloto que la Secretaría de Agricultura y Ganadería tiene ubicada en el Municipio de Guadalupe, N. L.

La duración del trabajo experimental fué de 8 semanas, habiéndose iniciado el día 3 de septiembre de 1965 y concluído el día 3 de noviembre del mismo año.

Los objetivos del mismo fueron: encontrar el mejor alimento comercial de los probados, los cuales fueron por número de clave: 1.- Malta; 2.- Purina; 3.- Avitina; 4.- Api- -Aba y 5.- Ganador. Se trató además de saber si la diferencia de machos a hembras en los resultados haría costoso el emplear sólo aves machos, en la producción de carne para asar.

Durante todo el trabajo se siguieron las indicaciones que para alimento tienen establecidas las diferentes casas-comerciales en sus programas de alimentación.

Del trabajo se obtuvieron como resultado diferencias entre los alimentos dentro de una misma sección y además entre las 2 secciones dentro de un mismo alimento. Habiéndose además obtenido una diferencia altamente significativa de machos sobre hembras, al comparar los alimentos de toda la sección de machos con toda la sección de hembras.

## B I B L I O G R A F I A .

- 1.- Demler, E. 1964. "No descuide el agua". Industria Avícola. Vol. 11 No. 1 pp. 14, 16.
- 2.- Douglas, C. 1965. "Pigmentación: Qué es, qué la afecta, es necesaria?" Industria Avícola. Vol. 12 No. 3 - pp. 38, 40, 52.
- 3.- Dirigen, B. 1947. "Avicultura II". GG.S.A. pp. 481, -- 482.
- 4.- Eynon, D. 1965. "En pollos de asar, el costo del alimento influye en los beneficios". Industria Avícola. - Vol. 12 No. 1 pp. 20, 22, 23, 25.
- 5.- Funk, E. M. 1965. "Requisitos nutritivos básicos para gallinas". Industria Avícola. Vol. 12 No. 2 pp. 32, -- 33.
- 6.- Heuser, G. F. 1955. "La alimentación en la Avicultura" Uthea.
- 7.- Jensen, L. S. 1961. "Mejor conversión del alimento en pollos de engorde". Industria Avícola. Vol. 15 No. 1 - pp. 13, 26, 28, 30, 31, 32, 34.
- 8.- Morrison, F. B. 1951. "Alimentos y alimentación del ganado". Uthea. pp. 1,166, 1,195, 1,219.
- 9.- Pope, D. L. 1964. "Factores que afectan la calidad de los ingredientes en el pienso". Industria Avícola. - - Vol. 11 No. 2 pp. 32, 34, 35.
- 10.- Salverson, C. A. 1965. "Cuánto alimento desperdicia --

usted?". Industria Avícola. Vol. 12 No. 2 pp. 54, 64, 65.

- 11.- Stephenson, E. L. 1962. "Consejos para usar las mejores raciones al costo más bajo". Industria Avícola. - Vol. 9 No. 2 pp. 12, 13.

A P E N D I C E .

CUADRO 1.-

ANALISIS DE LOS DATOS FINALES DE PESO VIVO EN MACHOS POR LA PRUEBA DE "t" DE DUNCAN.

Fuentes de Variación.	G.L.	S.C.	C.M.
Total	49	0.7569	
Entre tratamientos.	4	0.1196	0.0299
Error:	45	0.6373	0.0142

Mínima diferencia significativa ó L.S.D. =  $V \frac{2s}{n} \times Q$ .

L.S.D. 5% =  $V \frac{2 \times 0.0142}{10} \times 2.014$ .

L.S.D. 5% = 0.107.

SEPARACION DE MEDIAS.

Alimentos.	Medias.	Separación.
GANADOR	1.514	
AVITINA	1.485	
MALTA	1.415	
API-ABA	1.403	
PURINA	1.390	

CUADRO 2.-

ANALISIS DE LOS DATOS FINALES DE PESO VIVO EN HEMBRAS  
 POR LA PRUEBA DE "t" DE DUNCAN.

Fuentes de Variación.	G.L.	S.C.	C.M.
Total	49	0.6571	
Entre tratamientos	4	0.1934	0.0484
Error	45	0.4637	0.0103

$$L.S.D. = \sqrt{\frac{2s}{n}} \times Q.$$

$$L.S.D. 5\% = \sqrt{\frac{2 \times 0.0103}{10}} \times 2.014$$

$$L.S.D. 5\% = 0.091.$$

$$L.S.D. 1\% = \sqrt{\frac{2 \times 0.0103}{10}} \times 2.69$$

$$L.S.D. 1\% = 0.122.$$

SEPARACION DE MEDIAS.

Alimentos.	Medias	Separación al 5%	Separación al 1%
GANADOR	1.278		
API-ABA	1.262		
PURINA	1.210		
MALTA	1.133		
AVITINA	1.130		

CUADRO 3.-

ANALISIS DE LOS DATOS FINALES DE PESO VIVO EN TODO -  
EL EXPERIMENTO POR LA PRUEBA DE "t" DE DUNCAN.

Fuentes de Variación.	G.L.	S.C.	C.M.
Total	49	0.3912	
Entre tratamientos	4	0.0856	0.0214
Error	45	0.3056	0.0068

$$\text{L.S.D. } 5\% = \sqrt{\frac{2 \times 0.0068}{10}} \times 2.014$$

$$\text{L.S.D. } 5\% = 0.074$$

$$\text{L.S.D. } 1\% = \sqrt{\frac{2 \times 0.0068}{10}} \times 2.69$$

$$\text{L.S.D. } 1\% = 0.099$$

SEPARACION DE MEDIAS.

Alimento.	Medias.	Separación al 5%	Separación al 1%
GANADOR	1.396		
API-ABA	1.333		
AVITINA	1.308		
PURINA	1.300		
MALTA	1.274		

CUADRO 4.-

ANALISIS DE LOS DATOS FINALES DE PESO VIVO. EN--  
TRE SEXOS.

Fuentes de Variación.	G.L.	S.C.	C.M.
Total	9	0.1746	
Entre tratamientos	1	0.1433	0.1433
Error	8	0.0313	0.0039

$$\text{L.S.D. } 1\% = \sqrt{\frac{2 \times 0.0039}{5}} \times 3.355$$

$$\text{L.S.D. } 1\% = 0.132$$

SEPARACION DE MEDIAS.

Sexos	Medias	Separación
Machos.	1.441	
Hembras.	1.202	

TABLA 1.-

REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS POR POLLO HASTA LAS 8 SEMANAS.

---

Requerimientos Nutritivos hasta las 8 semanas.	Cantidad.
Proteínas totales por 100.	20
Vitaminas.	
Vitamina A.U.I.	2,000.0
Vitamina D unidades A.O.A.C.	180.0
Tiamina, mg.	0.9
Riboflavina, mg.	1.6
Acido Pantoténico, mg.	5.0
Acido Nicotínico, mg.	8.0
Piridoxina, mg.	1.6
Biotina, mg.	0.045
Colina, mg.	700.0
Minerales.	
Calcio por 100.	1.0
Fósforo por 100.	0.6
Sal, por 100.	0.5
Manganeso, mg.	25.0
Yodo, mg.	0.5

---

TABLA 2.-

MEZCLAS DE CORNELL DE INICIACION DESTINADAS A LOS  
POLLOS PARA ASAR.

Ingredientes.	Kg/ton	Kg/ton	Kg/ton
Maíz amarillo molido	485.5	485	390
Trigo Triturado.	150	...	200
Harinillas de primera.	...	100	...
Avena pulverizada.	...	50	...
Harina de soja (por disolvente).	200	165	210
Harina de glúten de maíz.	...	50	50
Harina de pescado.	25	50	...
Solubles de pescado.	...	...	25
Harina de Carne.	50	...	25
Solubles desecados de la destilación del maíz.	25	25	37.5
Suero desecado.	25	25	...
Solubles de la fermentación de la melaza.	...	...	12.5
Harina de alfalfa (con - 17% de proteínas como mínimo)	25	25	25
Caliza molida.	10	15	15
Fosfato dicálcico.	...	10	10
Sal.	2.5	2.5	2.5
Sulfato de manganeso. (para piensos)	0.25	0.25	0.25
Esteroles animales activados D (1 500 D)	0.25	0.25	0.25
Aceite de comer vitamínado (300 d, 1 500 A)	1	1	1

CONTINUACION TABLA 2.

MEZCLAS DE CORNELL DE INICIACION DESTINADAS A LOS POLLITOS PARA ASAR.

Ingredientes	Kg/ton	Kg/ton	Kg/ton
Complemento de riboflavina para aportar (g de riboflavina)	1 g	1,5 g	1 g
Complemento de vitamina B12 para aportar (mg B12)	4 mg	4 mg	4 mg
Complemento antibiótico	+	+	+
Composición calculada:			
Proteínas, %	20,9	20,9	21,1
Calcio, %	1,2	1,2	1,3
Fósforo total, %	0,67	0,77	0,72
aprovechable, %	0,42	0,50	0,45
Vitamina A,* unidades U.S.P./Kg	9 900	7 700	9 240
Vitamina D, U.I.P./Kg	374	374	374
Riboflavina, mg/Kg	4,2	4,2	4,2
Vitamina B12, microgramos/Kg	8,8	8,8	8,8
Niacina, mg/Kg	35	37	46
Acido Pantoténico, mg/Kg	10,3	9,9	11,0
Energía productiva, cal./Kg.	2 035	1 947	1 969

TABLA 3.

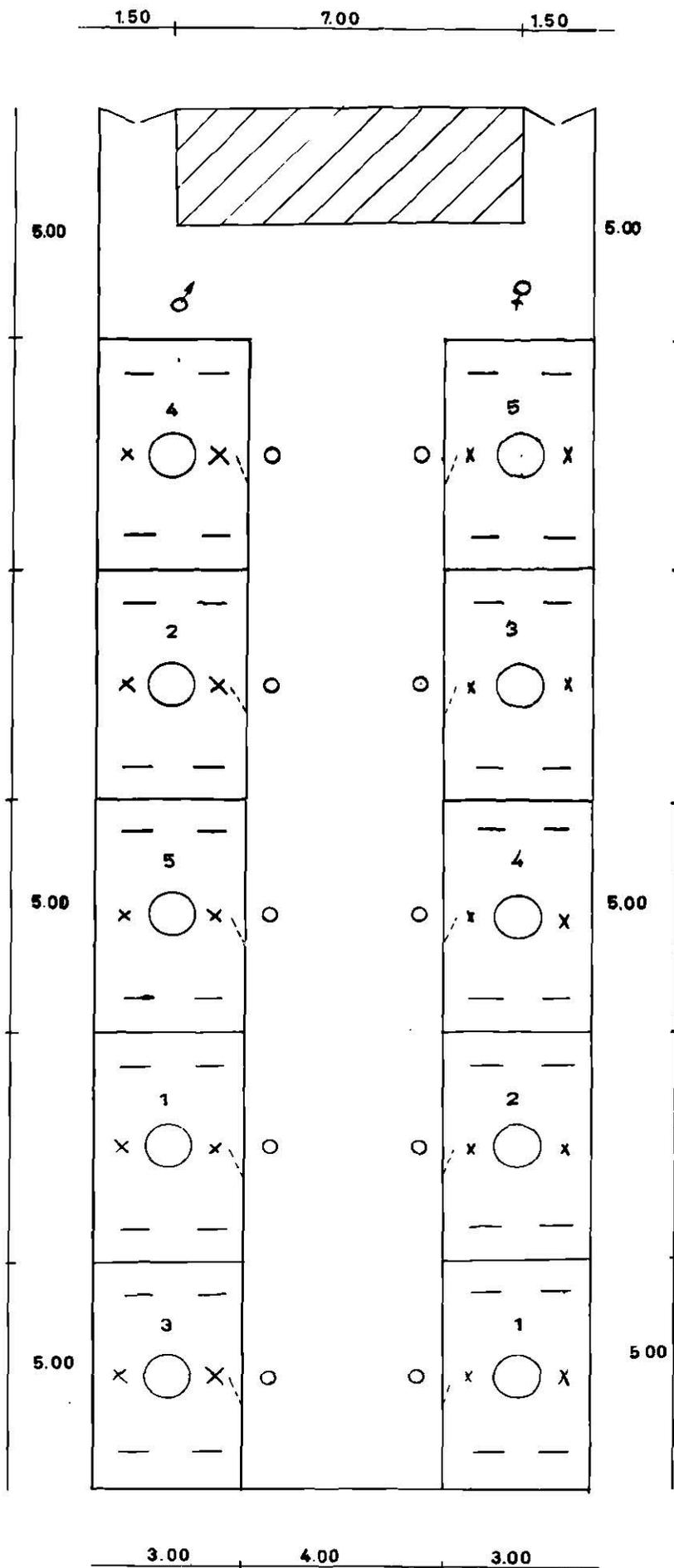
MEZCLAS DE CORNELL DE CRECIMIENTO DESTINADAS A --  
LOS POLLOS PARA ASAR.

Ingredientes.	Kg/ton	Kg/ton
Maíz amarillo molido	562,5	422,5
Trigo triturado	150	150
Harina de soja (por disolvente)	125	175
Harina de glúten de maíz	37,5	50
Harina de pescado	25	25
Solubles desecados de la desti- lación del maíz	25	25
Harina de carne	25	50
Suero desecado	...	25
Harina de alfalfa	25	37,5
Fosfato dicálcico	7,5	15
Caliza	15	20
Sal	2,5	5
Sulfato de manganeso (comesti- ble)	0,25	0,5
Esterol animal activado D - - (1 500 D)	0,25	0,5
Aceite de comer vitaminado - - (300 D, 1 500 A)	1	2
Complemento de riboflavina pa- ra aportar (g de riboflavina)	2 g	2,5 g
Complemento de vitamina B12 pa- ra aportar (mg B12)	2 mg	4,5 mg
Complemento antibiótico	+	+
Composición calculada:		
Proteínas %	18,1	21,5
Calcio %	1,3	2,0
Fósforo total, %	0,69	0,97

CONTINUACION TABLA 3.

MEZCLAS DE CORNELL DE CRECIMIENTO DESTINADAS A LOS PO -  
LLOS PARA ASAR.

Ingredientes.	Kg/ton	Kg/ton
aprovechable,	0,45	0,72
Vitamina A, unidades U.S.P./Kg	9 460	12 320
Vitamina D, U.I.P./Kg	374	748
Riboflavina, mg/Kg	4,4	5,9
Vitamina B12, microgramos/Kg	5,3	8,8
Niacina, mg/Kg	35	35
Acido pantoténico, mg/Kg	8,8	10,3
Energía productiva, cal./Kg	2 112	1 914



— PLANO Y DISEÑO EXPERIMENTAL —

CLAVE

- CRIADORA
  - BOTE PARA CONTROL DE ALIMENTO
  - COMEDERO
  - × BEBEDERO
  - ▨ ALMACEN DE ALIMENTO
- 
- 1- Malta
  - 2- Purina
  - 3- Avitina
  - 4- Api-Abn
  - 5- Ganador

