



Comportamiento Productivo de la Generación
 F_2 obtenida de una Línea de Pollo
de Engorda Comercial

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
PRESENTA
David Martínez Jiménez

ASESORES

M. V. Z. Ph. D. ARIEL ORTIZ MUÑOZ
M. V. Z. BENITO LOPEZ BAÑOS
M. V. Z. JAIME LOPEZ MENDEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

	Pág.
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	2
III. MATERIAL Y METODOS	23
IV. RESULTADOS	33
V. DISCUSIONES	43
VI. CONCLUSIONES	46
VII. BIBLIOGRAFIA	47

I. RESUMEN

El trabajo presentado, se llevó a cabo en una granja particular en el Estado de Tlaxcala, con el objetivo de evaluar y comparar las características de producción que presentan los pollos de engorda (F_1) y (F_2). Se adquirieron los lotes de 65 pollos cada uno; el primero representado por los pollos correspondientes a la generación (F_1) utilizado como lote testigo y el segundo de la generación (F_2) como lote experimental. Las características evaluadas fueron: Consumo de alimento, se evaluó mediante el suministro de alimento durante la semana menos el sobrante al finalizar ésta; el consumo total se obtuvo de la suma de cada semana. El cual fue de 259.950 para el lote testigo y 268.150 para el lote experimental. Ganancia de peso, el método empleado para obtener el peso de cada ave fue el peso registrado por la parvada el último día de cada semana entre el número de aves. El peso total del lote testigo fue de 126.020 y del lote experimental de 117.360. Velocidad de crecimiento, fue obtenido por medio de la división del peso registrado cada semana entre los días de la semana. Siendo para el testigo 2.474 y para el experimental de 2.122 en la novena semana. Índice de conversión, se calculó dividiendo el peso semanal y total entre el consumo semanal y total. Siendo de 3.23 y 4.03 para el testigo y el experimental en la novena semana. Porcentaje de mortalidad, se registró semanal y al finalizar la engorda. Velocidad de emplume, se determinó por medio de la observación, determinando la edad a la que se presenta. De los resultados obtenidos por los pollos de la generación (F_1) o pollos comerciales, presentaron mejor comportamiento productivo; pero al evaluarlos estadísticamente, éstos resultados no demostraron ser significativos para determinar que son diferentes las poblaciones de pollos de la generación (F_1) y de la (F_2).

II. INTRODUCCION

El objetivo de este experimento es el de evaluar y comparar el comportamiento productivo que presentan los pollos de engorda correspondientes a la generación F_1 , (obtenida a partir de pies de cría desarrollados en Estados Unidos) y los pollos de generación F_2 (los cuales se obtuvieron en México, a partir de la cruce entre hembras y machos F_1), ya que no existe información al respecto, y además, para determinar si en un futuro pudiera ser posible la creación de líneas de pollo de engorda nacionales, como forma de disminuir nuestra dependencia de las líneas genéticas desarrolladas en el extranjero.

Antecedentes de la industria del pollo de engorda

El abastecimiento de carne de aves a la población de México, durante la primera mitad de este siglo, se reducía al aprovechamiento de las aves que terminaban su ciclo económico en las granjas (25).

Durante los años 50 la compañía de recuperación avícola, realizada por el Gobierno llamó la atención a las personas interesadas en explotaciones pecuarias y surgió en esta década la industria del pollo de engorda, como una especialidad dedicada a producir exclusivamente carne de aves (25), desarrollándose en base a la tecnología de Estados Unidos en donde realizaron estudios de cruzamiento y obteniéndose un híbrido con aumento en el índice de crecimiento, eficiencia de fertilización, mejor conformación corporal y mejor conversión. Siendo estos pollitos lo que inicialmente se importaron (2, 13).

La nueva industria creció rápidamente, y pronto superó al número de animales para la producción de huevo en el país, ó cualquier otra especie de aves que se explotaban zootécnicamente (5).

Situación actual de la avicultura

Actualmente en la crisis mundial por la escasez de ali-

mentos, la avicultura desempeña un papel importante en la alimentación humana (28).

Por ser las proteínas de origen animal un factor indispensable para una dieta balanceada, adquieren importancia las explotaciones que tienen por objeto la producción y comercialización de carnes. La que desempeña la producción de pollo de engorda, se ha venido incrementando en los últimos años (11, 28). Aunque su desarrollo ha implicado notables cambios en los sistemas de explotación que tienen que enfrentar problemas graves, que se originan en los elevados costos de producción, ocupando el primer lugar el alimento balanceado, que de 1975 a 1977 incrementó su precio en un 45% y aún más en 1980. Considerando que de un 70 a un 75% del costo de producción de carne de pollo le corresponde a los alimentos, ha hecho crítica la situación de los productores además de que los sistemas de comercialización obsoletos y el excesivo intermediarismo provoca que el margen de utilidad sea muy limitado por ave (8, 22, 26, 32).

Al hacer una comparación con otras actividades de tipo pecuario puede observarse que mientras la producción de carne de bovino, creció a un ritmo anual de 3.8% y la de porcino a un 9.3% a partir de 1972, la producción de carne de aves sostuvo un crecimiento anual de 14% tal dinamismo permite al país cubrir sus necesidades de alimentos de origen animal y dejar de ser importador de tales productos (2, 13).

Este notable incremento es debido principalmente, a que se ha tecnificado la producción, haciéndola más eficiente y a que la población día a día tiende a consumir más carne de pollo, aumentando así el consumo per cápita, el cual en 1977 fué de 5.931 Kg y par 1982 se calcula que será Je 7.931 Kg (11, 28).

El plan educativo de la FAO para el desarrollo agrícola ha previsto que la producción de carne de bovino, ovino y caprino no bastará para cubrir la demanda, por consiguiente una elevada proporción del aumento de la demanda tendrá que cubrirse con carne de aves y de cerdos (28).

Aunque las técnicas de explotación, manejo y producción en el pollo de engorda, han sido notablemente mejorados aún se sigue dependiendo de Estados Unidos de Norteamérica, para la obtención de hembras y machos reproductores que dan origen al pollo de engorda comercial (híbrido) (9,28). Estos reproductores son periódicamente importados por compañías y empresas que controlan simultáneamente las plantas de incubación (28).

Dentro de las explotaciones avícolas se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

A. PRACTICAS DE MANEJO

1.- Higiene y sanidad

La preservación de la salud de los pollos es una condi-

ción fundamental para el curso normal de la cría. Por esta razón es indispensable prevenir la aparición de enfermedades, y una de las prácticas para conseguirlo es la limpieza y desinfección de la granja e implementos (17).

2.- Recepción del pollito

Al llegar las aves se cuentan y revisan desechando las defectuosas y débiles de la parvada y se distribuyen las demás debajo de la criadora, que debe estar a la temperatura adecuada (18).

3.- Densidad de población

La densidad óptima de población en los locales de pollo de engorda, varía dependiendo de las circunstancias: 10 a 12 pollos por metro cuadrado en locales con ventilación normal dependiendo el clima, y 13 a 15 pollos por metro cuadrado en locales con ambiente controlado (10)

B. CONSTRUCCIONES

Las construcciones deben reunir las condiciones adecuadas para las aves. Las paredes y los pisos deben ser tales, que se puedan limpiar y desinfectar con toda facilidad, ser capaces de conservar la temperatura deseada a pesar de las condiciones atmosféricas adversas, deben estar construidas en forma compacta pero tener ventilación adecuada. la cual se logra con ventanas (3).

C. EQUIPO

1.- Comederos

Los comederos son factor esencial en la explotación avícola, puesto que de ellos depende el consumo de alimento y por lo tanto un buen desarrollo de los pollos por lo que se debe poner atención en cuanto a la distribución, tamaño y número de comederos.

2.- Bebederos

En climas normales las aves beben el doble de lo que comen por lo que es muy importante que nunca les falte el agua, se debe procurar que los bebederos no queden a más de 4 metros de distancia de cualquier punto del gallinero (17,30).

3.- Criadora

La temperatura adecuada es de 32 a 35°C y la cual se recomienda ir bajandola a razón de 2 a 2.5°C, por semana (5,21, 23, 24).

Semanas de edad	Temperatura °C
0 --- 1	32.2 --- 35
1 --- 2	29.4 --- 32.2
2 --- 3	26.6 --- 29.4
3 --- 4	23.9 --- 26.6
4 --- 5	21.9 --- 23.9
5 --- 6	18.3 --- 21.1
6 --- 7	15.5 --- 18.3

4.- Rodete

Durante los primeros días los pollitos son torpes para encontrar la fuente de calor. por lo que es necesario limitar considerablemente el área de su actividad, en esta forma se evita que se alejen demasiado de la criadora y sufran frío mientras vuelven a encontrar la fuente de calor, además sirve para impedir que las corrientes de aire lleguen a los pollitos, así como para evitar que se amontonen y se mueran por asfixia en las esquinas (3, 6).

5.- Cama

La cama es un factor importante ya que los pisos generalmente son impermeables duros y fríos por lo que es indispensable para dar mayor comodidad a los pollitos y mejorar el ambiente (3, 16, 31).

FACTORES DE PRODUCCION

- A.- CONSUMO DE ALIMENTO
- B.- INDICE DE CONVERSION
- C.- INDICE DE CRECIMIENTO Y PESO CORPORAL
- D.- EMPLUME
- E.- MORTALIDAD
- F.- ENFOQUE GENETICO

FACTORES DE PRODUCCION

A.- CONSUMO DE ALIMENTO

La característica esencial del pollo de engorda es rapidez e intensidad de crecimiento, cualidades de naturaleza hereditaria derivados de una selección genética, que se basa en patrones de productividad y vigor orgánico y que asume importancia económica al aprovechar mejor la ración alimenticia.

Está comprobado que de los alimentos ingeridos la mayor parte se destina a suplir las necesidades de la vida vegetativa y de relación (temperatura corporal, digestión, circulación y locomoción) mientras que una pequeña parte provee las exigencias de la producción rentable (carne, grasa, plumas).

Se deduce que cuanto más rápido e intenso sea el crecimiento y más temprana la realización comercial del producto menor resultará la cantidad de alimento destinado al mantenimiento y mayor la conversión en carne (29,31).

Un alimento balanceado debe contener nutrientes en cantidad, calidad y proporciones adecuadas, ser disponibles, con un mínimo de sustancias tóxicas y económicos para permitir una ganancia satisfactoria, el manejo, aves, sanidad y alimentación, deben ser de la mejor calidad.

La buena nutrición dependerá del conocimiento de las ne-

cesidades nutritivas del ave y del conocimiento de la materia prima disponible en términos de nutrientes (7). Los que se ministran a las aves en las dietas se clasifica n generalmente en:

1.- Proteínas

Las cuales son necesarias para la formación y mantenimiento de los tejidos del cuerpo. Pudiendo ser éstos de origen animal (harina de carne, de pescado, leche y sus derivados), o de origen vegetal (pasta de ajonjolí, de cacahuate, harina de soya, etc.).

El porcentaje de proteínas para los pollos de engorda depende de las etapas de producción, que son las siguientes:

- 1^a. Etapa o de iniciación.- La cual va del primer día de vida a la 5a. semana. Administrándosele del 20 al 22% de proteína.
- 2^a. Etapa o de finalización.- De la 5a. semana a la 8a. ó 9a. semana dependiendo de la condición del mercado, donde se administra del 18 al 20% de proteína (29).

2.- Carbohidratos y grasas

Indispensable para realizar las funciones vitales, como movimiento del cuerpo, conservación de la temperatura corporal y producción de grasa, carne y huevo.

Una dieta baja en energía hace que se retarde el crecimiento y que la eficiencia alimenticia sea muy pobre.

Las fuentes principales se encuentran en los granos (maíz trigo, sorgo, cebada, azúcar, melaza y soya) (7).

3.- Vitaminas

Son importantes e indispensables para un crecimiento normal para la reproducción, la conservación de la salud y la incubabilidad.

4.- Minerales

Cada uno de ellos teniendo una función específica.

5.- Aditivos

Antibióticos, antioxidantes, colorantes, etc. (7,15).

B.- INDICE DE CONVERSION

La transformación de productos y subproductos de diferente origen, en huevo y carne es lo que se conoce como índice de conversión. Esta conversión debe ser lo más económica posible, es decir, debe producir un kilogramo de carne o huevo con la mínima cantidad posible de alimento (4).

Los datos más recientes presentan un índice de conversión de 2.1 Kg de alimento balanceado para producir un kilogramo de carne (28).

El índice de conversión tiene vital importancia en la producción avícola, pues influye en forma directa en los costos.

ya que el rubro alimentación representa del 70 al 75% de los gastos en una explotación de pollo de engorda (25, 27, 31).

FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO DE ALIMENTO Y EL INDICE DE CONVERSION

Son muchos los factores que afectan la cantidad de alimento necesario para producir un Kg de carne de pollo.

En seguida se presenta una lista de los más importantes (48).

a) Potencialidad genética

La calidad genética es fundamental para el éxito de la cría y explotación de aves productoras de carne, la buena conversión del alimento, la precocidad en el desarrollo, así como una resistencia a las enfermedades, son cualidades esenciales en el pollo que se adquiere (49), ya que existen diferencias en cuanto a las características anteriores entre las distintas razas o clases de pollos, y aún dentro de cada una de las razas o familias, en cuanto depende de caracteres genéticos (4, 49).

b) Alimento

El tipo de sustrato del alimento, su disponibilidad, modo de servir y modo de servir de manera de distribución, sus empaques, su modo de almacenarse y su modo de conservación, así como el modo de servir

nutritivo, para que permita al ave aprovechar su potencial ge
nético de convertir rápida y eficientemente el alimento en
carne. Debe estar bien balanceado para evitar la presentación
de cualquier deficiencia alimenticia o manifestaciones de
ella (4, 24).

c) Enfermedades

Cualquier tipo de enfermedad o padecimiento, ya sea de
origen bacteriano, viral o parasitario, no solamente retarda
el crecimiento del ave, sino que baja la conversión, y ade-
más, causan pérdidas de alimento consumido por las aves muer-
tas, además por la reducción en el valor de los pollos que no
alcanzan el tamaño requerido por el mercado.

d) Edad de las aves

Se obtiene la mayor eficiencia del alimento durante las
primeras semanas de vida del pollito. Desde entonces, sumen-
ta cada semana la cantidad de alimento necesario para produ-
cir un kilogramo de carne. Esto se debe a que gran parte del
alimento es necesario para mantener el peso que ya ha ganado
el pollito. A medida que éste crece, tiene más peso que man-
tener, y por consiguiente, un porcentaje creciente del alimen
to total consumido debe ser usado para su mantenimiento (16).

e) Sexo

El sexo afecta también la eficiencia de conversión. Las
hembras tienen una relación de conversión de alimento más ele

vada que los machos, a cualquier edad.

Esto es importante por el hecho de que en el futuro quizá sea posible criar separadamente ambos sexos (16).

f) Condiciones ambientales

Temperatura

Se sabe que bajo altas temperaturas las aves requieren menos alimento para mantener la temperatura corporal y, por consiguiente, deberían requerir menos alimento por kilogramo de carne producido que a temperaturas más bajas.

Sin embargo, cuando la temperatura es excesiva, se reduce mucho la ingestión de alimento.

C.- INDICE DE CRECIMIENTO Y PESO CORPORAL

Otro requisito de gran importancia para el criador de pollos de engorda es su rápido crecimiento.

Su importancia radica en que más rápidamente se desarrollan los pollos, más eficazmente utilizan sus alimentos y este es el factor más importante del costo de producción, además permitirá la venta en menor plazo, ahorrando mano de obra y alimento, acelera el movimiento de capital y reduce los riesgos de enfermedades al ser posible la reposición de los lotes más rápidamente (7, 31).

El peso medio de un lote de pollos de engorda en el momento de la venta, es importante para todos los productores de esta clase de ave. Naturalmente, es conveniente obtener el mayor número posible de kilogramos de pollo de peso comercial en el menor tiempo que se pueda, por que los pollos se venden a tanto por kilogramo, y para cada semana que transcurre después de haber alcanzado dichas aves el peso adecuado para su venta, los kilogramos de alimento consumido semanalmente por cada kilogramo de aumento en el peso vivo en la semana va aumentando progresivamente (1).

Los factores que afectan estos caracteres son los mismos mencionados para consumo de alimentos e índice de conversión. De hecho todos los caracteres están relacionados entre sí.

RELACION ENTRE EDAD PESO Y CONVERSION

EDAD EN SEMANAS	PESO EN GRAMOS	AUMENTO SEMANAL EN GRAMOS	CONVERSION
Nac.	-	-	-
1	92	52	1.30
2	193	101	1.40
3	366	173	1.50
4	549	183	1.60
5	767	218	1.85
6	997	230	2
7	1.246	249	2.10
8	1.495	249	2.20
9	1.749	254	2.30

(Oliveri) Menciona los siguientes valores obtenidos en granjas industriales con manejo normal (19) .

D.- EMBLUME

La observación del desarrollo del pollo ha mostrado dos tipos genéticos principales de emplume: el precoz y el tardío.

El gene o factor dominante es el de emplume tardío y su alelo recesivo emplume precoz. Los cuales son factores ligados al sexo y controlan la tasa de emplume durante el período de crecimiento.

Los pollos que tienen el carácter emplume precoz llegan a tener el cuerpo bien emplumado a las 4 semanas de edad, en contraste con el gen emplume tardío que tiene un revestimiento de plumas mucho más pobre en todo el cuerpo hasta las 8-15 semanas de edad (12).

Regularmente el crecimiento rápido del ave representa la posesión de caracteres que van unidos al rápido emplume, o viceversa, y en la práctica se observa como los pollos de notable desarrollo se distinguen por la facilidad de su emplume.

Las plumas representan entre el 4 y el 8% del peso vivo del ave, la variabilidad está relacionada con la edad y el sexo, aves viejas y machos tienen menor porcentaje (12, 18).

También debe tenerse en cuenta la coloración del plumaje, pues las plumas rudimentarias siendo de color, al momento del sacrificio del ave presentan o dan mal aspecto bajando la cali

de éste, mientras que aves con plumaje blanco apenas es visible (12,18).

E.- MORTALIDAD

Dentro de la producción de pollo de engorda. un renglón muy importante en la determinación del costo de producción, lo constituyen el valor de los animales que mueren durante el curso del proceso de engorda (9).

Las aves muertas no solo no producen ingresos al productor, sino que los reducen a causa de los alimentos consumidos antes de su muerte.

La tasa de mortalidad es muy variable, dependiendo del manejo que se practique en relación a:

1.- Prevención y control de enfermedades

Ya que de esto depende obtener el mayor número de aves sanas al sacrificio y venta, y por consiguiente obtener las máximas ganancias.

2.- Control de enfermedades

Aspecto muy importante sobre todo las primeras semanas de vida del pollito, que es cuando necesita más calor. Se menciona que a bajas temperaturas aumenta del 2 al 5% la mortalidad, en comparación con tiempos calurosos (1).

3.- Densidad de población

Es muy importante planear la superficie en cuanto al número de aves que se piensa engordar, así se evitará la muerte por aplastamiento y asfixia.

Es lógico que una elevada mortalidad en la producción a las 6 u 8 semanas cuesta mucho más que el mismo porcentaje de mortalidad a las 2 ó 4 semanas de edad.

Se considera que el porcentaje de mortalidad en la producción de pollos de engorda durante todo el proceso es de 50 (20).

Los estudios muestran claramente que a medida que aumenta la mortalidad, tiende a retrasarse la edad a la que se venden los pollos, aumenta la cantidad de alimento consumido por Kg de pollo producido y disminuye el beneficio por cada 1000 pollitos empleados inicialmente para la cría (1).

F.- ENFOQUE GENETICO DE LOS ASPECTOS DE PRODUCCION DEL POLLO DE ENGORDA

Desde el punto de vista genético existen dos tipos de caracteres:

1.- Caracteres cualitativos

El comportamiento genético de estos caracteres, está basado en la acción de unos cuantos genes con expresión de dominancia o recesividad (19).

Dentro de esta clasificación se encuentra:

- 1.- Pigmentación de la canal.
- 2.- Color de plumaje.
- 3.- Tipo de cresta.

2.- Carácter cuantitativos

La expresión genética de éstos, está basada principalmente en la acción de los genes aditivos y la influencia del medio ambiente. Por ejemplo cuando se tienen aves altamente productoras y son apareadas con aves de baja producción, la producción de la descendencia estará en proporción de ambas partes (19).

La habilidad de que los caracteres cuantitativos sean transmitidos de padres a la descendencia es conocida como hereditabilidad y se expresa en términos de porcentaje (19).

La constante selección generación tras generación, y la cruza solo entre los mejores pollos es el método más común para mejorar la expresión de caracteres que son cuantitativos por naturaleza, Desde luego, el mejoramiento en cada carácter no es el mismo; en algunos casos pueden haber admirables logros en la siguiente generación, mientras que en otros el avance puede ser nulo o muy bajo, incluso los resultados obtenidos pueden ser altamente variables debido a las condiciones a las que son sometidas las aves (18).

Dentro de este grupo estan clasificadas las características de producción que se presentan en el presente trabajo, siendo sus porcentajes de heredabilidad los que se presentan en la tabla N° 1 (18,19).

TABLA N°1.

CARACTER	% DE HEREDABILIDAD
Consumo total de alimento	70
Indice de conversión.....	35
Peso corporal.....	45
Indice de crecimiento....	35
% de emplume.....	45

III.- MATERIAL Y METODOS

Material de trabajo

- 1.- Construcciones
- 2.- Implementos
- 3.- Cama
- 4.- Alimento
- 5.- Medicamentos y vacunas
- 6.- Número y tipo de aves con las que se trabajó
- 7.- Distribución de las aves

Metodología

- 1.- Medición del consumo de alimento
- 2.- Registro de ganancias de peso
- 3.- Velocidad de crecimiento
- 4.- Cálculo de la conversión
- 5.- Medición de la mortalidad
- 6.- Presentación del emplume
- 7.- Metodología estadística

M A T E R I A L

1.- Construcción

El experimento se realizó en una caseta con una superficie de 11 metros de longitud por 5 metros de ancho, ocupando se sólo el espacio requerido por la cantidad de pollos que se engordaron.

2.- Implementos

De iniciación

a) Se utilizaron 4 focos de 60 Watts como fuente de calor^{1/} los que se fueron elevando conforme avanzaba la edad de los pollitos y de esa forma controlar la temperatura, retirándose al finalizar la 4a. semana.

b) 2 bebederos de cristal con capacidad para 4 litros, que se usaron durante las 2 primeras semanas.

2 bebederos de 8 litros, utilizados de la 3a. a la 5a. semana.

c) Como comederos para los 4 primeros días se utilizaron las cajas donde se transportaron los pollitos.

^{1/} Por el hecho de que el número de aves fué reducido, no fué necesario utilizar criadora.

Nota: De los implementos descritos, se utilizaron la mitad de ellos para cada uno de los grupos del experimento.

4 comederos lineales de 45 cm. de longitud del 5o. día hasta la 3a. semana.

Finalización

- a) 2 bebederos con capacidad para 20 litros cada uno.
- b) 4 comederos de tolva para 29 Kg de alimento cada uno.

3.- Cama

Fuó de paja de cebada con un espesor de 10 cm., la que se volteó diariamente, retirando la porción más húmeda.

4.- Alimento

Se utilizó un alimento comercial con coccidiostatos a nivel preventivo, antibióticos a nivel nutricional y xantofilas como fuente de pigmentación, su análisis químico proximal fué realizado en el laboratorio del Rastro "Nutricos" y es el siguiente:

	Engorda Iniciador	Engorda Finalizador
Proteína cruda	22.0 %	20.0 %
Grasa cruda	2.0 %	2.0 %
Fibra cruda	6.0 %	6.0 %
E.L Nitrógeno	51.0 %	53.0 %
Humedad	12.0 %	12.0 %
Cenizas	7.0 %	7.0 %

5.- Medicamentos y vacunas

Se recibieron a los pollitos con vitaminas comerciales 1 g por litro de agua durante 3 días. Y antibióticos, en este caso se utilizó Terramicina la misma dosis y durante el mismo tiempo.

A la 4a. y 5a. semana se les administró Avevodol en el agua a razón de 1 g por cada 2 litros de agua, por la presen tación de problemas respiratorios. Nitrofuranos por problemas diarreicos. En la misma semana les fué aplicado 0.5 c.c por ave de tilocina por vía subcutánea (detrás de la cabeza) Terramicina en el agua de bebida los 3 días posteriores a ca da vacunación.

Por lo que se refiere a la vacunación.

A los 12 días Vacuna de Newcastle virus vivo cepa La Sota por instilación ocular.

A la 5a. semana Vacuna de Newcastle virus vivo cepa La Sota también por instilación ocular.

6.- Número y tipo de aves con las que se trabajó.

Se criaron 2 parvadas de 65 aves cada una.

La primera correspondiente a la generación F_1 siendo és ta la que se engorda comercialmente, de la línea denominada "Pilch" que fungió como testigo.

La parvada experimental correspondiente a la generación F_2 , la cual se obtuvo de la cruce de hembras F_1 de la línea "Arbor Acres" con machos de la línea "Pilch".

7.- Distribución de las aves

Los dos grupos de aves se dividieron dentro de la misma caseta por medio de una malla de alambre, con el fin de que ambos lotes estuvieran bajo las mismas condiciones. Y en cada grupo se proporcionó 1 m^2 por cada 10 pollos.

M E T O D O L O G I A

En cada una de las parvadas se llevó a cabo la medición de 4 variables: consumo de alimento, ganancias de peso e índice de crecimiento, conversión y mortalidad, y la observación de la velocidad de emplume.

1.- Consumo de alimento.

En la 1a. semana el consumo de alimento de cada parvada fué el suministrado durante la semana, menos el sobrante existente en los comederos al finalizar la misma. En las siguientes semanas el consumo semanal se obtuvo de la misma manera.

Para obtener el consumo por ave semanal se obtuvo dividiendo el consumo total durante la semana entre el número de

aves vivas. Y el consumo total por ave al finalizar el experimento, resultó de la suma del alimento consumido por la parvada, durante las 9 semanas entre el número de pollos vivos.

2.- Ganancias de peso

El método empleado para obtener el peso de cada ave, fué el registrado por toda la parvada el último día de cada semana entre el número de aves.

3.- Velocidad de crecimiento

El método utilizado para medir la velocidad de crecimiento en los lotes, se obtuvo por medio de la división del peso registrado cada semana entre los días de la semana (7 días).

4.- Conversión

El índice de conversión se calculó dividiendo en su caso el peso semanal y total entre el consumo semanal y total de la materia seca.

5.- Mortalidad

La mortalidad de cada parvada se midió en forma semanal, sumando al fin de cada semana los animales muertos durante la misma. Con la suma de la mortalidad semanal se obtuvo la mortalidad total.

6.- Eaplome

Se determinó subjetivamente mediante la observación, a la edad y en las regiones que se presenta.

Se han delineado razas con emplume precoz el cual se presenta a la 4a. semana, y las de emplume tardío presentándolo hasta la 8a. semana de edad.

7.- Metodología estadística

Para poder evaluar si los lotes experimental y testigo son iguales o diferentes en su producción, se llevaron acabo diferentes cálculos y pruebas estadísticas, que se describen a continuación.

a) Estimación de la media poblacional, con la siguiente fórmula (33):

$$X = \sum_{i=1}^n \frac{X_1 + X_2 + X_3 \dots X_n}{n}$$

b) Cálculo de varianza (33)

$$s^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(X_1 - \bar{X}_2)^2}{n-1}$$

c) Obtención de la desviación estandar cuya fórmula es la siguiente (33):

$$s = \sqrt{s^2}$$

d) Coeficiente de correlación de muestras simbolizada por la letra r cuya fórmula es la siguiente (14, 15):

$$r = \frac{\sum X Y - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}}{\left[\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \right] \left[\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \right]}$$

A fin de determinar en que grado, dos observaciones o características están relacionadas entre ^{SE TOMARON} _{3/} varios pares de observaciones de producción en el pollo de engorda para profundizar la evaluación.

Las observaciones a correlacionar se mencionan a continuación.

- 1.- Consumo de alimento semanal en Kg/ lote entre ganancias de peso semanal en Kg/ lote.
- 2.- Alimento acumulado en Kg/ lote entre peso acumulado Kg/ lote.
- 3.- Alimento acumulado en Kg/ pollo entre peso acumulado Kg/ pollo.
- 4.- Consumo de alimento semanal gramos/ pollo entre ganancias de peso semanal gramos/ pollo.

5.- Conversión semanal entre velocidad de crecimiento.

El valor del coeficiente de correlación de la muestra fluctua siempre entre -1 y $+1$. Un valor de r igual a -1 nos indica una relación lineal perfecta entre los valores de X y Y de la muestra, siendo el valor de Y decreciente a medida que el valor de X aumenta, así que mientras más crece X , más disminuye Y , y viceversa. Un valor de r de $+1$ también nos indica una relación perfecta lineal, pero en este caso el valor de Y aumenta al aumentar X . Los valores altos de Y están aunados a los valores altos de X , y los valores bajos de Y se aparejan a los valores bajos de X . Si no hay relación lineal entre X y Y , entonces r tendrá un valor cercano al 0 . Al sumar el valor de r de 0 a $+1$ (o al disminuir de 0 a -1) la relación lineal entre los valores de X y Y de la muestra, destaca más (14,15).

e) Prueba ^{de} hipótesis a fin de evaluar las dos poblaciones se utilizó la distribución de t . cuya fórmula es la siguiente (14):

$$t = \frac{\bar{X} - M_0}{s / \sqrt{n}}$$

El procedimiento a seguir es el siguiente:

- 1.- Se formularon ambas hipótesis para cada observación

Hipótesis nula $H_0 : M_0 = M_1$

Hipótesis alterna $H_1 : M_0 \neq M_1$

2.- Se tomó un nivel de confianza de:

$$\frac{\alpha}{2} = .01$$

3.- Calcular:

\bar{X} y s

4.- Comparar el valor de t en el paso 3 con:

$$t_{\alpha/2} (n-1) \text{ y } -t_{\alpha/2} (n-1)$$

5.- Aceptar o rechazar la hipótesis:

Rechazar H_0 si $t - -t_{\alpha/2} (n-1)$

6

si $t - t_{\alpha/2} (n-1)$ (14)

Hipótesis nula $H_0 : M_0 = M_1$

Hipótesis alterna $H_1 : M_0 \neq M_1$

2.- Se tomó un nivel de confianza de:

$$\frac{\alpha}{2} = .01$$

3.- Calcular:

\bar{X} y S

4.- Comparar el valor de t en el paso 3 con:

$$t_{\alpha/2} (n-1) \text{ y } -t_{\alpha/2} (n-1)$$

5.- Aceptar o rechazar la hipótesis:

Rechazar H_0 si $t - -t_{\alpha/2} (n-1)$

6

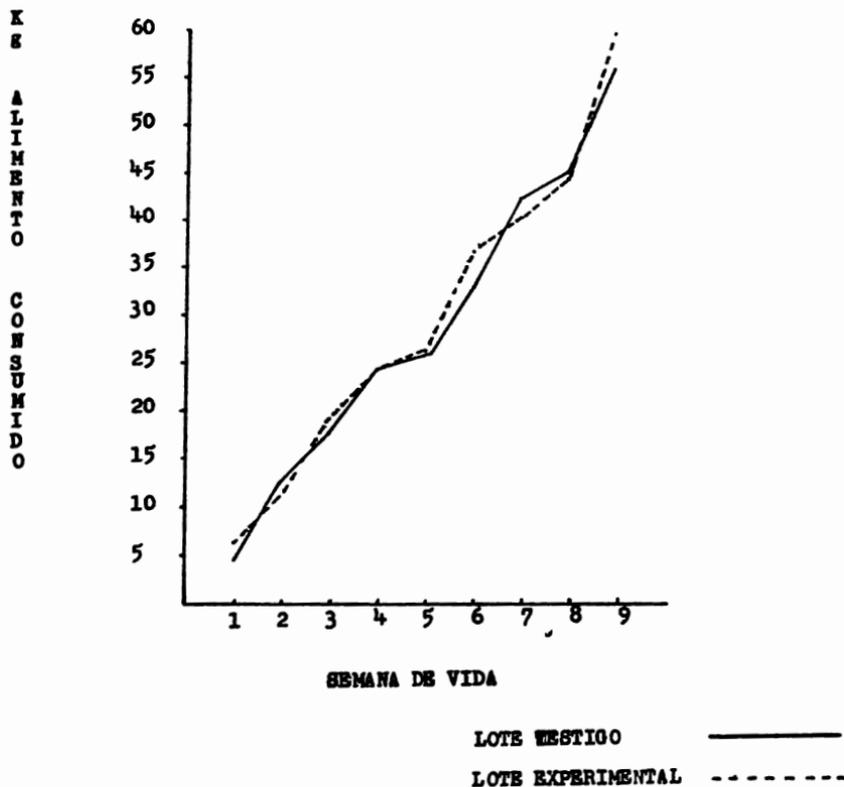
si $t - t_{\alpha/2} (n-1) (14)$

IV.- R E S U L T A D O S

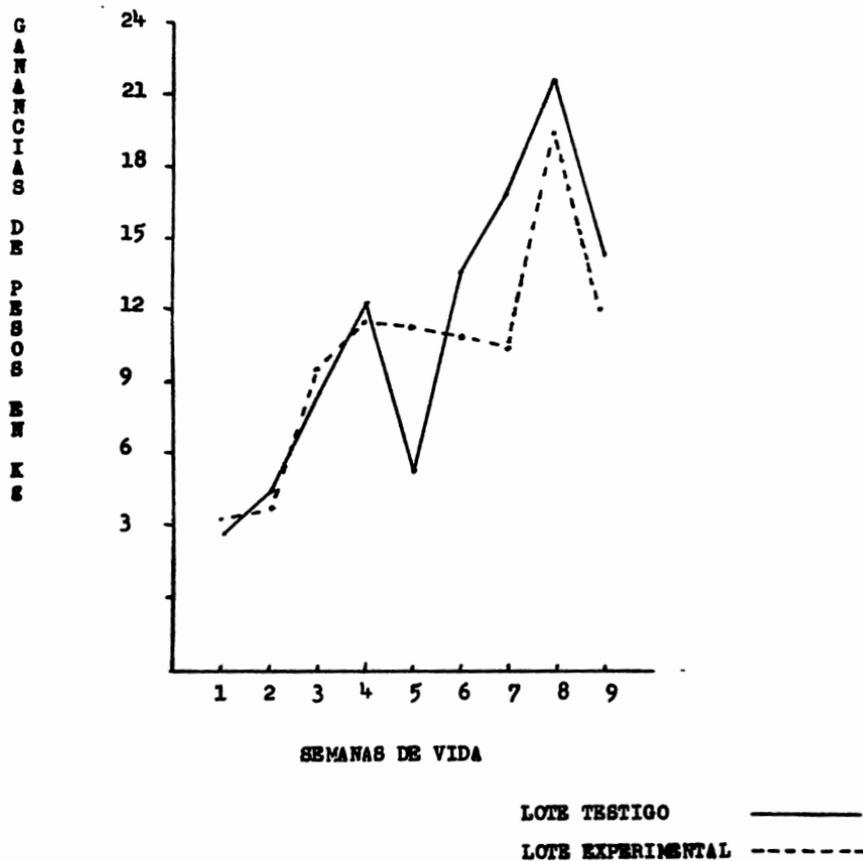
Los resultados obtenidos se observan en gráficas y cuadros que a continuación se presentan.

GRAFICA No. 1

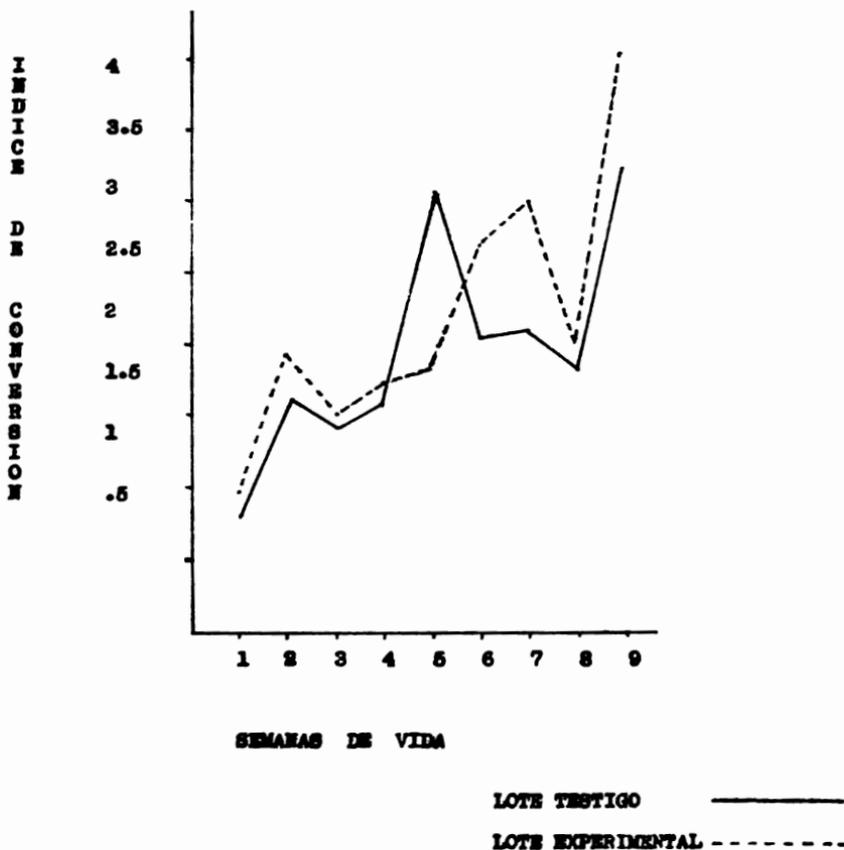
Comperación del consumo de alimento semanal del lote testigo con el lote experimental, mostrando su distribución.



distribución de las ganancias de peso semanal en el lote testigo y en lote experimental.

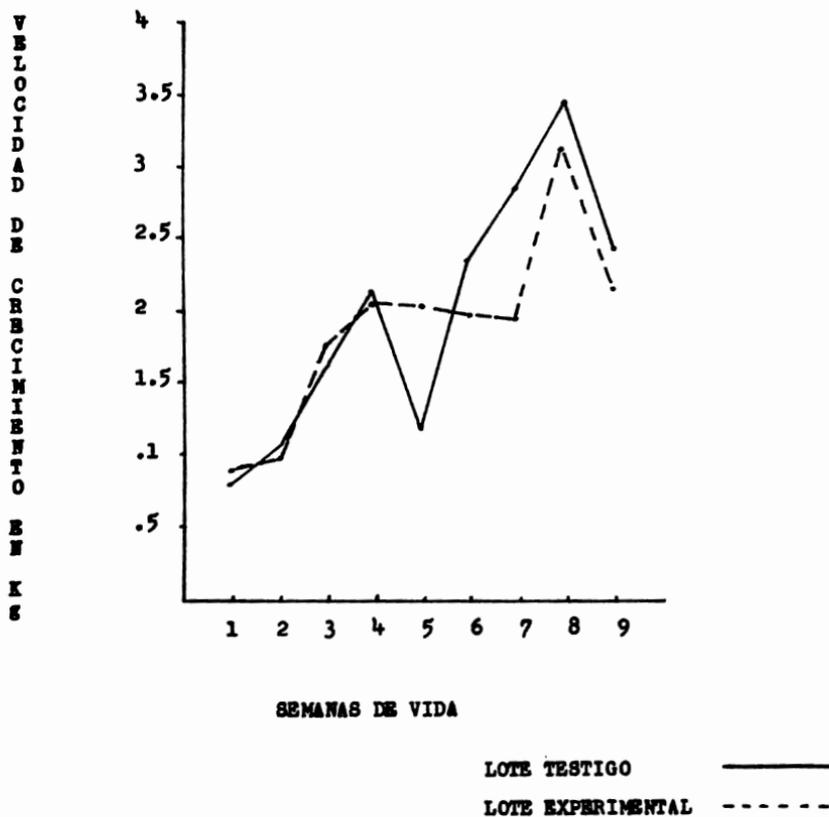


Gráfica que muestra el índice de conversión obtenido en cada semana por los lotes testigo y experimental.



GRAFICA No. 4

Distribución de la velocidad de crecimiento semanal
de el lote testigo y el lote experimental.



**Resultados de las características de producción en el
pollo de engorda.**

		LOTE TESTIGO				LOTE EXPERIMENTAL			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Primera	semana	4.950	5.850	.84	.835	6.000	6.100	.98	.871
Segunda	semana	12.400	7.350	1.68	1.050	12.200	6.400	1.90	.914
Tercera	semana	17.100	11.550	1.48	1.650	18.450	12.300	1.5	1.757
Cuarta	semana	24.500	15.150	1.61	2.164	24.500	14.300	1.71	2.042
Quinta	semana	25.000	8.100	3.08	1.157	26.000	14.100	1.84	2.014
Sexta	semana	33.000	16.400	2.01	2.342	37.000	13.800	2.68	1.971
Septima	semana	42.000	19.950	2.10	2.850	40.00	13.400	2.98	1.914
Octava	semana	45.000	24.350	1.84	3.478	44.000	22.100	1.99	3.157
Novena	semana	56.000	17.320	3.23	2.474	60.000	14.860	4.03	2.122
	Totales	259.950	126.020			268.150	117.360		

- | | |
|---|---|
| 1 | Consumo de alimento
semanal Kg./lote |
| 2 | Ganancias de peso
semanal Kg./lote |
| 3 | Conversión semanal Kg |
| 4 | Velocidad de crecimiento |

Resultado de los calculos estadísticos

	Consumo de alimento sema nal Kg./lote	Ganancias de Peso semanal Kg./lote	Alimento acumulado kg./lote	Peso acumulado Kg./lote	
T E S T I G O	$\bar{X} =$	28.883	14	104.383	56.241
	$S^2 =$	275.212	39.010	7760.51	1773.392
	$S =$	16.589	6.245	88.093	42.111
	$r =$.8384	—	.9968	—
	$t_c =$	-0.16	0.52	-0.12	0.1
E X P E R I M E N T A L	$\bar{X} =$	29.80	13.04	108.194	55.884
	$S^2 =$	289.639	22.702	8159.981	1536.392
	$S =$	17.018	4.765	90.332	39.199
	$r =$.72835	—	.9926	—
	$t_c =$	-0.16	0.52	-0.12	0.1

Alimento acumulado Kg./pollo	Peso acumulado Kg./pollo	Consumo de ali- mento semanal gramos /pollo	Ganancias de peso semanal gramos /pollo	Conversión semanal	Velocidad de Crecimiento
1.66	.913	.458	.221	1.985	2
2.002	.4665	.0717	.0100	.5728	.795
1.415	.6830	.2678	.1001	.7578	.892
.9976	—	.8434	—	.2402	—
0.145	0.082	-0.18	.1	-0.79	0.52
1.73	.8948	.475	.207	2.179	1.862
2.168	.4092	.0780	.0060	.8332	.4628
1.472	.6396	.2793	.0778	.9128	.6803
.9924	—	.7421	—	.3462	—
-0.145	0.082	-0.18	.1	-0.69	0.52

Resultados de la Prueba de Hipótesis por medio de
la distribución t

		Lote Testigo	Lote Experimental	T c	T t
Consumo de alimento semanal.	\bar{X}	28.883	29.80	-0.16	-3.355
Kg. /lote	S	16.589	17.018		
Ganancia de peso semanal	\bar{X}	14	13.08	0.52	3.355
Kg. /lote	S	6.245	4.765		
Alimento acumulado	\bar{X}	104.383	108.194	0.12	3.355
Kg. /lote	S	88.093	90.332		
Peso acumulado	\bar{X}	57.241	55.884	0.1	3.355
Kg. /pollo	S	42.111	39.199		
Alimento acumulado	\bar{X}	1.66	1.73	0.145	3.355
Kg. /pollo	S	1.415	1.472		
Peso acumulado	\bar{X}	.913	.8948	0.082	3.355
Kg. /pollo	S	.6830	.6396		
Consumo de alimento semanal	\bar{X}	.458	.475	0.18	3.355
Gramos de pollo	S	.2678	.2793		
Ganancia de peso semanal	\bar{X}	.221	.207	.1	3.355
Gramos /pollo	S	.1001	.0778		
Conversión	\bar{X}	1.985	2.179	.069	3.355
semanal	S	.7578	.9128		
Velocidad de Crecimiento	\bar{X}	2.	1.862	0.52	3.355
	S	.892	.6803		

CUADRO No. 4

Resultados de la prueba de correlación

----- Correlaciones.

0-.2 Son bajas
 .2-.6 Son medios
 .6 Son altos

Variables	Observaciones a correlacionar	Lote Testigo $r=$	Lote Experimental $r=$
X	Consumo de alimento semanal. Kg./lote		
Y	con Ganancia de peso semanal Kg. /lote.	.8384	.72835
X	Alimento acumulado Kg./lote		
Y	Peso acumulado Kg./lote	.9968	.9926
X	Consumo de alimento Semanal gramos/pollo		
Y	Ganancia de peso semanal gramos/pollo	.8438	.7421
X	Alimento acumulado Kg. /pollo		
Y	Peso acumulado Kg. /pollo	.9976	.9924
X	Conversión semana		
Y	Velocidad de crecimiento.	.2402	.3462

V. DISCUSIONES

1.- Consumo de alimento

El consumo de alimento, medido semanalmente fue aumentado en forma progresiva para ambos lotes, habiendo una pequeña diferencia en cada semana entre la cantidad consumida, lo que originó que al obtener el consumo total diera una diferencia de 8.200 kg más para el lote experimental. Debido tal vez a una dispersión genética en cuanto a la heredabilidad que se presentó en la generación F_2 .

2.- Ganancia de peso

Dentro de la característica del peso al finalizar la engorda de los pollos, los correspondientes a la generación F_2 presentaron un 7% de menos peso, si los comparamos con el peso que obtuvieron los pollos F_1 , probablemente también fué debido a una dispersión genética de la característica ganancia de peso expresado en una pérdida de la heredabilidad de la misma característica.

A pesar que los pollos F_1 tuvieron muy poca ganancia en la 5a. semana (gráfica 2) debido a que durante esta semana se presentaron problemas digestivo y respiratorios mismos que se controlaron a base de nitrofuranos y tilocina, observándose un restablecimiento rápido, ya que de la 6a. semana en adelante se recuperaron e incluso sobrepasaron los límites de ganancia de peso del lote experimental (gráfica 2 y 3).

3.- Índice de conversión

Dado que el índice de conversión está determinado por el consumo de alimento y el peso obtenido en una semana dada, el lote testigo obtuvo mejor índice de conversión excepto la 5a. semana originado por una menor ganancia de peso en dicha semana a pesar de haber el mismo consumo de alimento en ambos lotes.

También otro aspecto importante que se observó en cuanto al índice de conversión, fué el hecho de que tanto el lote testigo como el lote experimental obtuvieron mejor índice de conversión con un peso aceptable para el mercado en la 8a. semana de edad, ya que para la 9a. semana el índice se incrementó notablemente en ambos lotes.

4.- Velocidad de crecimiento

El índice para medir la velocidad de crecimiento fué mejor en el lote testigo, a pesar de su estancamiento en la 5a. semana; ya que obtuvo mejor eficiencia, reflejada principalmente en la obtención de mayor peso con el menor consumo de alimento.

5.- Mortalidad

En el lote testigo murieron 3 pollos del total de 65 representando el 4.61%.

Y en el lote experimental murieron 4 pollos también de

65 manifestando el 6.15%, lo que muestra que un pollo representa un alto porcentaje, para la cantidad de aves que se trabajan, no determinando si es significativo.

6.- Emplume

Sobre esta característica no se presentó cambio genético alguno en ambos lotes, debido tal vez a que los resultados obtenidos fue por medio de la observación directa, no mostrando variación aparente en cuando al tiempo que se presentó el emplume el cual fué entre la 4a. y 5a. semana lo que demostró que tuvieron el gen recesivo para emplume precoz.

Recomendamos seguir la investigación sobre este nivel, con mayor número de aves y las generaciones posteriores. para iniciar una nueva etapa de producción de pies de cría nacionales y así evitar la dependencia de México con otros países.

VI- CONCLUSIONES

- 1.- A pesar de las diferencias establecidas en las características de producción que se obtuvieron en el número reducido de aves que se trabajaron, éstas no resultaron significativas para determinar que las poblaciones ó lotes del experimento son diferentes.
- 2.- Se puede utilizar la generación F_1 como pies de cría en casos extremos de abastecimiento de reproductores como un cierre de fronteras o problemas sanitarios.
- 3.- El pollo de engorda de la generación F_2 cumple con los requerimientos del mercado.
- 4.- La mejor eficiencia de la engorda del pollo se da en la 8a. semana con un peso aceptable para el mercado, ya que después el índice de conversión aumenta notablemente, lo que trae consigo menores utilidades para los productores.

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

- 1.- ANONIMO
"Economía de la producción de pollo de engorda"
Editorial Avicultura Técnica No.147
México. Agosto 1972
- 2.- ANONIMO
"Panorama actual de la avicultura en México"
Editorial Industria Avícola
México. Septiembre 1980
- 3.- ARBOR ACRES DE MEXICO S.A. DE C.V.
"Alimentación y manejo en reproductoras de pollo de engorda"
México. 1978
- 4.- BACHTOLD G. MARTIN
"Factores que influyen en una baja conversión de alimentos en pollo de engorda"
Editorial Avicultura Técnica No. 154
México. Marzo 1974
- 5.- BACHTOLD W. DANIEL
"Estudio gráfico de la dirección general de avicultura y especies menores"
s.e. y s.f. 1974
- 6.- CASTELLO LLOBET JOSE ANTONIO
"Alcarniento y manejo de las aves"
Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura
Barcelona. España 1970

- 7.- CUCA G. MANUEL Y AVILA G. ERNESTO
"La alimentación de las aves"
Colegio de Posgraduados Chapingo
México. 1980
- 8.- CLARENCE E. BUNDY Y DIGGINS RONALD
"La producción avícola"
Compañía Editorial Continental, S.A. 8a. impresión
México. Mayo 1972.
- 9.- DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS ECONOMICOS DE LA DIRECCION
GENFFRAL DE AVICULTURA
"Factores que intervienen en la determinación del
costo de producción"
Editorial Avicultura Técnica No. 147
México. Agosto 1973
- 10.- DOBSON A.R.I.C.S.C.
"Alojamiento para las aves"
Editorial Acribia
Zaragoza España. 1973
11. ESPINOSA G.P.
"Situación actual de la avicultura y su planeación
para 1982"
Editorial Avicultura Técnica No. 37
México, 1970
12. GORDON C.A.
"Empiome ligado al sexo"
Editorial Avicultura Técnica Año 11 No.18
México 1962

- 13.- GUTIERREZ LUKEN JOSE SANTOS
"Perspectivas de la industria avícola"
Agro-Síntesis No. 11 vol. 11.
México, 1980.
- 14.- HAYSLETT H.T. Jr.
"Estadística simplificada"
Traducción Emilio Avila e Ing. Ricardo Reyes Z.
Ed. Compañía General de Ediciones S.A. 3a.ed.
México. 1979
- 15.- LASLEY F. JOHN
"Genética del mejoramiento del ganado"
Traducción Dr. Gustavo Reta
Ed. UTHEA 1a.ed. en español.
México. 1979
- 16.- JENSEN S. LEO
"El régimen de crecimiento y la conversión de
alimento en los pollos de engorda"
Editorial Avicultura Técnica Año X No. 114
México. Noviembre 1970
- 17.- LOPEZ MAGALDI MARIO AGUSTIN
"Producción de aves contrucciones, manejo y ali-
mentación"
Ed. CATHEDRA 1a.ed. 1974
- 18.- NORTH O. MACK
"Genetic management"
Commercial Chicken Production Manual
Avi Publishing Company, Inc. 2nd. ed.
United States of America 1978

- 19.- OLIVERI L.A.
'Genética, biometría y zootecnia avícola'
Ed. Albatros
Argentina 1971
- 20.- OROZCO GERIAN
'Apuntes de zootecnia avícola'
ENEP-C
México. 1978
- 21.- PORHOUTH J. N.O.R.
'Avicultura práctica'
Ed. C.E.C.S.A. 8a.ed.
México 1978
- 22.- PUBLISHING CO. MOUNT MORRIS ILLINOIS E.U.A.
'Industria Avícola'
Diciembre 1980
- 23.- PLOT F. ALFREDO
'Explotación avícola moderna'
Avicultura práctica
Ed. Albatros 1a.ed
México 1974.
- 24.- RAMIREZ P. CARLOS F.N.H.V.Z.
'Explotación de pollo de engorda'
Avicultura Técnica Año X No. 119
México. Abril 1971
- 25.- REYES SANCHEZ OSCAR
'Determinación del costo de producción por alimenta-
ción en pollo de engorda en el Distrito Federal'
Tesis profesional F.H.V.Z. UNAM.

- 26.- SALINAS AGUILERA ENRIQUE
 'La avicultura crecerá en un 50% en 5 años'
 Agro-Síntesis No. 10 vol.11
 México. 1980
- 27.- SANCHEZ EDUARDO RUBEN
 'Análisis de costo de pienso para pollo de asar'
 Industria Avícola
 Argentina. Enero 1978
- 28.- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDPAULICOS
 Dirección General de Avicultura y Especies l'enores
 Anuario 1978
- 29.- SCOTT L. MILTON. NESHEIM C. MALDEN. YOUNG J. ROBERT
 "Alimentación de aves"
 Cráficas Condal Barcelona
 Ediciones GEA. 1a.ed. en español.
 1973
- 30.- TOPRIJOS J. ALFONSO
 "Cría del pollo de carne Broilers"
 Ed. AEDOS 2a.ed.
 Barcelona 1976
- 31.- TUCKER ROBERT
 "Cría del pollo parrillero"
 Ed. Albatros. 1a.ed.
 1975
2. VALADEZ FIOS MIGUEL
 "Aspectos económicos y rentabilidad de una explota-
 ción avícola"
 Tesis profesional ENEP/ UPAH

México 1980

33.- WAYNE W. DANIEL

· Bioestadística base para el análisis de la ciencias de la salud'

Ed. Limusa 1a.ed. 2a. reimpresión

México 1980