

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
MANAGUA, NICARAGUA, C. A.

EVALUACION COMPARATIVA DE DOS RACIONES  
EN LA ALIMENTACION DE POLLOS ASADEROS

POR

ALI CUADRA GUTIERREZ

TESIS

1970

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
MANAGUA, NICARAGUA, C. A.

EVALUACION COMPARATIVA DE DOS RACIONES  
EN LA ALIMENTACION DE POLLOS ASADEROS

POR

ALI CUADRA GUTIERREZ

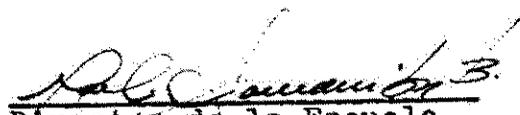
TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el  
grado profesional de Ingeniero Agrónomo.

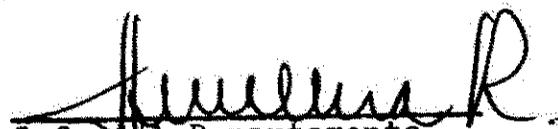
APROBADA:

  
Asesor Principal

  
Fecha 23 Nov - 97

  
Director de la Escuela

  
Fecha 23-NOV-47

  
Jefe del Departamento

Fecha

DEDICATORIA

A mis padres:

José Gregorio Cuadra Chávez  
Sebastiana Gutiérrez Morales

A mis hermanos:

Lic. Georgina del Socorro Cuadra Gutiérrez  
Dr. Bayardo Cuadra Gutiérrez  
Br. Serena Esperanza Cuadra Gutiérrez  
Br. Valente Bolívar Cuadra Gutiérrez

A mi esposa:

Rosita Obando T.

A mí hijo:

Igor Alfí Cuadra Obando

Al campesino nicaraguense, a ese esqueleto de agrónomo que ara con las uñas las tierras que no le pertenecen y las abona con el sudor de su frente para mitigar los granos que medio apasiguarán el hambre de sus hijos.

## A G R A D E C I M I E N T O

A todos mis profesores; desde el primer escultor de mentes humanas que tomó mi materia amorfa, hasta el último que dió la cincelada final para formar esta escultura de ingeniero agrónomo.

A la Escuela General "José de San Martín", a la Escuela "Normal Central de Varones F.D. Roosevelt", al Instituto "Juan José Rodríguez" y a la "Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería; a todas estas casas de estudio que me dieron albergue para poder coronar mi carrera.

# C O N T E N I D O

| Sección                      | Página |
|------------------------------|--------|
| INDICE DE CUADROS .....      | VI     |
| INTRODUCCION .....           | 1      |
| OBJETIVOS .....              | 3      |
| REVISION DE LITERATURA ..... | 4      |
| MATERIALES Y METODOS .....   | 9      |
| RESULTADOS .....             | 11     |
| DISCUSION .....              | 13     |
| CONCLUSIONES .....           | 15     |
| RESUMEN .....                | 16     |
| LITERATURA CITADA .....      | 22     |

## INDICE DE CUADROS

| Cuadro |   | Página |
|--------|---|--------|
| 1      | Pesos iniciales, finales y promedios individuales de los pollos en el experimento ..... | 17     |
| 2      | Ganancia de peso de los pollos en cada uno - de los tratamientos .....                  | 18     |
| 3      | Consumo de alimento y ganancia de peso de los pollos en los dos tratamientos .....      | 19     |
| 4      | Costo estimado del alimento de los pollos en los dos tratamientos .....                 | 20     |
| 5      | Análisis de varianza del experimento .....  | 21     |

## "INTRODUCCION"

La avicultura como industria es una actividad relativamente nueva en Nicaragua, en relación con otras industrias agropecuarias. En los últimos años se le dió un carácter intensivo y técnico. Desempeña actualmente un papel importante en la conversión de productos agrícolas en huevos y carne.

En un principio, en avicultura se le dió importancia a la producción de huevo y la de carne se les consideran de igual importancia. Es así, que se están haciendo cada día nuevos experimentos tanto para mejorar la producción de huevos como la de carne.

En Centro América, se está llevando a cabo una campaña experimental con el objeto de introducir el maíz opaco-2, que contiene mayor porcentaje de proteína que los maíces corrientes y es rico especialmente en triptófano y lisina. Se espera que ésta variedad, solucione en parte los problemas nutricionales, tanto en humanos como en los animales domésticos.

El costo de la alimentación representa aproximadamente el 60 por ciento del costo total de producción de pollos, por lo tanto todo lo que signifique economía y eficiencia en la utilización de los alimentos será de gran interés para los avicultores.

Tomando en cuenta la importancia de la industria avícola en Nicaragua, y conociendo el valor nutritivo del maíz opaco-2, se realizó el presente estudio para determinar diferencias de los efectos de éste, en pollos de engorde alimentados con dos raciones distintas: una, ración comercial para pollos de engorde y otra, ración preparada con maíz opaco-2 ~~mas~~ base concentrada comercial.

Este trabajo se realizó en la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería de Nicaragua. Se utilizaron pollos Vantress Cross de un día de nacidos, sin sexar e importados de los Estados Unidos de América. La duración del experimento fué de siete semanas, comprendidas entre los meses de octubre y diciembre de 1969.

## II. OBJETIVOS

- 1.- Evaluar comparativamente la eficiencia alimenticia del maíz opaco-2 más una base concentrada comercial con una ración comercial en la alimentación de pollos asaderos.
- 2.- Observar las reacciones fisiológicas de los pollos.
- 3.- Estimar la relación de costo con el uso de estas raciones.

### III. REVISION DE LITERATURA

La crianza industrial de pollos asaderos ha crecido aceleradamente desde 1930. En un principio se utilizaban razas de doble propósito, pero a medida que fue evolucionando la técnica de producción se hizo evidente la necesidad de razas especializadas para carne. (6)

Antes de 1932, los pollos asaderos criados en los Estados Unidos de América eran de la raza Plymouth-Rock barrada, animales de lento desarrollo, y de gran mortalidad. En esa misma década, se introdujo un cruce de Plymouth-Rock barrada con Rhode-Island raja. Desde aquel entonces la popularidad de las razas cruzadas aumentó de tal manera que en 1942, casi el 97 por ciento del total de pollos asaderos de los Estados Unidos de América eran híbridos. (5)

Las razas de pollos de carne más populares son el resultado de cruces entre las siguientes razas: Plymouth-Rock (barrada raja y barrada negra). Rhode-Island, New-Hampshire, Wyandotte y Cornish. (4)

Comparados con la mayoría de los animales domésticos, los pollos crecen más rápidamente, duplicando su peso en casi dos semanas y multiplicandolo diez veces en cerca de seis semanas. (9)

El ritmo de crecimiento es un factor importante en la utilización eficiente de los alimentos; cuanto más rápidamente crezca el pollo, tanto mayor será la eficiencia con que utiliza los alimentos en el período de crecimiento. Los pollos ganan mayor peso vivo por unidad de alimento consumido durante las fases iniciales de su desarrollo, que el que logran en las etapas posteriores; cuando el pollo aumenta de peso, va disminuyendo su eficiencia de utilización del alimento. (7)

Experimentos efectuados en la Universidad de Cornell, indicaron que del total de alimentos consumidos, se usaban para el mantenimiento los siguientes porcentajes: en la 1a. semana, 65 por ciento; en la 2a. semana, 70 por ciento; en la 3a. semana, 80 por ciento; en la 4a. semana, 85 por ciento; y en la 5a. semana, 90 por ciento; por lo tanto, se obtiene el aumento de peso más económico cuando los pollos crecen con mayor rapidez. (8)

El grano de maíz es uno de los mejores alimentos para los animales domésticos cuando se suministra de forma tal, que puedan aprovecharse todas sus ventajas y corregir sus deficiencias. Está a la cabeza de cualquier otro cereal en lo que se refiere a su importancia para la alimentación de los animales. (9)

El maíz supera a todos los granos en principios nutritivos digeribles totales y en energía neta. El elevado contenido de principios digeribles totales (82 por ciento en maíz común) se debe principalmente a los siguientes factores: el maíz es muy rico en extracto no nitrogenado, en su mayor parte es almidón; es más rico en grasa que cualquier otro cereal, excepción hecha de la avena; y es muy pobre en fibra y, por lo tanto, muy digestible. Otra ventaja del maíz es que supera en palatabilidad a todos los cereales. (9)

El maíz, debido a su contenido alto de almidón, es pobre en proteína. Las principales variedades híbridas sólo contienen 8,6 por ciento de proteína como promedio. La proteína del maíz es deficiente en triptófano y lisina; es muy pobre en calcio, del que sólo contiene 0,02 por ciento y contiene menos fósforo que otros granos. (9)

El maíz común contiene 3 por ciento de lisina y 0,7 por ciento de triptófano del total de proteína; contiene 9 por ciento de proteína. El maíz opaco-2 contiene 5 por ciento de lisina y 1,3 por ciento de triptófano de la proteína; contiene 10,5 por ciento de proteína. (2)

Los maíces blancos carecen casi por completo de valor en vitamina A. En general, los maíces amarillos intenso, tienen mayor valor en vitamina A que los amarillos claros, aunque su valor vitamínico, no sea siempre proporcional a la intensidad. (9)

El maíz contiene pigmentos que son fuente de vitamina A, se les conoce como carotenos. El más abundante en el maíz amarillo es el beta-caroteno que da origen a dos moléculas de vitamina A y la criptoxantina que da origen a sólo una molécula de vitamina A. El maíz es el único cereal que contiene carotenos con actividad biológica de vitamina A. (2)

Tanto el maíz amarillo como el maíz blanco, carecen de vitamina D. El maíz es bastante rico en tiamina, pero es más pobre en niacina que el trigo o la cebada, y como todos los demás granos, es pobre en riboflavina. (9)

El maíz es el principal grano que consumen las gallinas de los Estados Unidos de América; es insuperable para este fin cuando se administra debidamente, pero no es esencial y puede sustituirse satisfactoriamente, con otros granos. Cuando se proporciona granos independiente a las aves, ya espaciados sobre el suelo, ya en comederos, existe poca o ninguna ventaja en triturarlos, salvo para obligar a las aves a que hagan más ejercicios. Cuando se emplean como parte de los amasijos, debe molerse, pero no en forma demasiado fino, y es conveniente machacarlo o molerlo cuando se destina a la alimentación de pollitos. El maíz es uno de los mejores alimentos para formar raciones de engorde para las aves - y algunas veces se emplea como grano único en dichas raciones. El maíz blanco no proporciona valor en vitamina A. El maíz amarillo determina la presencia de este color en los tarsos, el pico, y la grasa del cuerpo de las aves, y en las yemas de los huevos, cosa que no ocurre cuando se emplea maíz blanco en la alimentación de las aves. (9)

En el caso de los rumiantes la calidad de las proteínas del maíz no es de mucha importancia. Estos animales contienen en el rumen gran número de bacterias que utilizan eficientemente la proteína del maíz. El ru -

mante se alimenta de las bacterias mismas y del alimento no utilizado por ellas. Ultimamente se ha encontrado que las bacterias del rumen son estimuladas por el amino-ácido leucina. Ahora bien, uno de los amino-ácidos más abundante en el maíz es precisamente la leucina, del que contiene 1,2 por ciento. (2)

Cuando el maíz forma parte de la ración para pollos de engorde, debe recordarse que contiene menos proteína, calcio y fósforo que el trigo, la cebada y la avena. Además las proteínas del maíz son más deficientes que la de estos granos porque son escasas en triptófano y lisina. (9)

El maíz es la base principal de las raciones para pollos de engorde. Con el avance de la ciencia (fitomejoramiento) se ha podido obtener una variedad de maíz que tiende a reducir la deficiencia del grano de maíz en cuanto a triptófano y lisina.

En 1935 se descubrió el gene opaco-2, pero su efecto sobre la síntesis de lisina y triptófano se conoció hasta 1965. La proteína del maíz común es de mala calidad, porque la proteína principal es la zeína que es deficiente en lisina y triptófano. El maíz opaco-2 contiene de 69 a 100 por ciento más de lisina y 66 por ciento más de triptófano que el maíz común. El valor nutritivo de la proteína del maíz opaco-2 es casi equivalente al de la proteína de la leche (10)

Las proteínas del germen del maíz tienen un valor biológico o capacidad de producir buen crecimiento y mantención igual al de la carne. Por consiguiente, si el tamaño del germen aumenta en el grano de maíz, el valor biológico de las proteínas del cereal entero aumenta. Actualmente se están realizando estudios con el objeto de profundizar en este tema. (2)

Los investigadores han hecho una serie de experimentos con humanos, tratando de evaluar el valor nutritivo del maíz opaco-2; los resultados obtenidos han demostrado la superioridad nutricional del maíz opaco-2 sobre los maíces comunes. También se han efectuados evaluaciones con -

cerdos, obteniendo resultados favorables al maíz opaco-2. (10)

La evaluación de la proteína del maíz opaco-2 en pollos ha sido hasta el momento bastante problemática debido a los altos niveles de proteína requeridos por estos animales (20 a 21 por ciento) que no puede aportar el maíz opaco-2, tampoco otros granos. Sin embargo raciones a base de maíz opaco-2 más harina de semilla de algodón, o bien ajonjolí, resultaron ser superiores a aquellas en que el maíz involucrado era el común con pollos de dos semanas, en que los requerimientos de proteína son menores, el maíz opaco-2 resulto ser mejor. (10)

#### IV. MATERIALES Y METODOS

Este experimento se hizo en la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería de Nicaragua. Tuvo una duración de siete semanas, comprendidas entre los meses de octubre a diciembre de 1969. Se usaron 96 pollos de la raza Vantress Cross de un día de nacidos, sin sexar e importados de los Estados Unidos de América.

Los pollos, durante las dos primeras semanas, se mantuvieron juntos en un compartimiento de 1,5 metros cuadrados. Se les suministró una ración igual (ración iniciadora comercial para pollos de engorde), agua a discreción y se instaló luz artificial; a los siete días los pollos se vacunaron contra el New-castle.

Después de la segunda semana se procedió a la separación de los pollos para dar principio al experimento. El diseño estadístico usado fue el Completamente azarizado con muestreo dentro de la unidad experimental. Usando las tablas de Cochran y Cox (3) se determinó el número de pollos a usarse en el experimento. Se hicieron dos tratamientos con cuatro lotes cada uno, teniendo doce pollos cada lote. Durante el transcurso del experimento los pollos se mantuvieron en una criadora con ocho secciones correspondiente a cada lote. Cada sección tenía una superficie de 0,54 metros cuadrados. Los animales se identificaron individualmente mediante cintas plásticas puestas en las patas.

Se aplicaron dos tratamientos, identificados respectivamente como A y B. El tratamiento A consistió de lo siguiente:

- 1.- Una ración formada con un 60 por ciento de maíz opaco-2, molido grueso, más 40 por ciento de base concentrada comercial. Esta ración contenía aproximadamente 23 por ciento de proteína y se dió a los pollos durante la tercera, cuarta y quinta semana.
- 2.- Una ración formada con un 65 por ciento de maíz opaco-2, molido grueso, mas 35 por ciento de base concentrada comercial. Esta ración contenía aproximadamente 21 por ciento de proteína y se dió a los pollos durante la sexta y septima semana.

Estas raciones se formularon y elaboraron en la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería.

El tratamiento B consistió de lo siguiente:

- 1.- Concentrado iniciador comercial para pollos de engorde. Este alimento se suplió de la tercera a la quinta semana.
- 2.- Concentrado finalizador comercial para pollos de engorde. Este alimento se suplió durante la sexta y septima semana.

En los dos casos el alimento se dió a discreción.

La base concentrada comercial tiene la siguiente composición:

Proteína (mínimo) 44 por ciento, grasa (mínimo) 10 por ciento, fibra (máximo) 3 por ciento, fósforo 1,2 por ciento y calcio 2,3 por ciento.

La ración iniciadora comercial tiene la siguiente composición:

Proteína (más del) 20 por ciento, grasa (más del) 2 por ciento y fibra (menos del) 5 por ciento.

La ración finalizadora comercial tiene la siguiente composición:

Proteína (más del) 22 por ciento, grasa (más del) 2 por ciento y fibra (menos del) 5 por ciento.

Diariamente se observaban las reacciones fisiológica de los pollos al tipo de alimentación a que estaban sometidos. Durante todo el experimento se mantuvo una buena limpieza en la criadora para evitar cualquier brote de enfermedad, así mismo se les proporcionó una buena ventilación.

Los pollos se pesaron individualmente al principio y al final del experimento. Para efectuar las pesadas se utilizó una balanza con aproximación de un gramo. Con los datos obtenidos se procedió a hacer el análisis estadístico correspondiente al diseño experimental usado.

## V. RESULTADOS

En el cuadro 1 se presentan los pesos iniciales y finales de los pollos, como puede notarse sus promedios son similares. En el cuadro 2 se muestran las ganancias individuales de pesos de los pollos en cada tratamiento, puede verse que a los pollos que se le dió las raciones iniciadora y finalizadora comercial, ganaron en promedio de peso vivo 19 gramos más que los pollos alimentados con la ración preparada con base concentrada comercial más maíz opaco-2.

La cantidad total de alimento consumido por los pollos en cada uno de los tratamientos fué 180,8 kilogramos. La cantidad de alimento promedio consumido por pollo fue de 3,766 kilogramos. El promedio de ganancia de peso por pollo en la ración A fue de 1,031 kilogramos y en la ración B fue de 1,050 kilogramos. El factor de conversión de la ración A fue de 3,65 y en la ración B fue de 3,58. Estos datos se muestran en el cuadro 3.

El estimado del costo del alimento total y promedio por pollo, en la ración A fue de C\$ 149,25 y C\$ 3,10 respectivamente; en la ración B ascendió a C\$ 188,00 y C\$ 3,92. El estimado del costo del alimento para producir un kilogramo de peso vivo en pollo alimentado con la ración A es de C\$ 3,00 y alimentados con la ración B, es de C\$ 3,75. Estos datos se muestran en el cuadro 4.

Para efectuar los análisis estadísticos se utilizaron las ganancias de peso de cada pollo. El análisis de varianza (cuadro 5) no demostró diferencias estadísticamente significativa entre los distintos lotes; por lo tanto se procedió a hacer un análisis de varianza donde se unió el error experimental con el error de muestreo, para obtener un mayor número de grados de libertad y por lo tanto resultados más precisos; nuevamente en este análisis no se encontró diferencias estadísticamente significativas entre la ración A y la ración B.

En cuanto a las reacciones fisiológicas que experimentaron los pollos a este tipo de alimentación se observó que: la ración A era más pala-

table que la ración B; la coloración de la cresta de los pollos alimentados con la ración A, era de rojo más intenso que la de los alimentados con la ración B; la pigmentación amarilla más acentuada en el pico y en las patas y el excremento más sólido lo presentaron los pollos que estaban sometidos a la ración A.

El C.V. (Coeficiente de variación) obtenido, fue de 13,14 por ciento, el cual servirá para futuros experimentos en pollos que sean similares a este trabajo, con este C.V. se podrá determinar el número adecuado de animales a usarse en la prueba.

## VI. DISCUSION

Al hacer el estudio del análisis de varianza del experimento, encontramos que los pollos alimentados con la ración que contenía maíz opaco-2 más base concentrada comercial y los pollos alimentados con las raciones iniciadora y finalizadora comercial, no representaron diferencias estadísticamente significativas, en cuanto a las ganancias de peso promedio.

Esto es debido al balance nutricional similar en los dos tratamientos. Las raciones iniciadora y finalizadora comercial están preparadas de tal manera que llenan todos los requisitos alimenticios de los pollos de engorde. La ración preparada con base concentrada comercial más maíz opaco-2 al igualar en los resultados a la otra ración demuestra el gran valor alimenticio del maíz opaco-2. Las deficiencias del maíz opaco-2 son remediadas por la base concentrada comercial, dando como resultado una excelente ración.

Es indiferente usar cualquiera de las dos raciones en la alimentación de pollos asaderos, ya que obtendríamos el mismo aumento de peso vivo al usar cualquiera de ambas raciones.

Sabiendo que el costo estimado del alimento con maíz opaco-2 más base concentrada comercial es menor que el costo del alimento iniciador y finalizador comercial, por lo tanto, obtendríamos mayores ganancias económicas usando la ración que contiene maíz opaco-2, más base concentrada comercial.

El costo estimado para producir un kilogramo de peso vivo en pollos asaderos, usando la ración que contiene maíz opaco-2 más base concentrada comercial y la ración iniciadora y finalizadora comercial, resulto de: C\$ 3,00 y C\$ 3,73 respectivamente. Esto indica que usando la ración que contiene maíz opaco-2 más base concentrada comercial en vez de la ración iniciadora y finalizadora comercial, se ganan C\$ 0,73 por cada kilogramo de peso vivo en pollos asaderos que se produce.

El factor de conversión en ambas raciones fue casi igual, resultando en la ración que contenía maíz opaco-2 más base concentrada comercial de 3,55 y en la ración iniciadora y finalizadora comercial de 3,58.

La mayor preferencia de consumo que se notó con respecto a la ración que contenía maíz opaco-2 más base concentrada comercial, es debido a la textura del alimento, ya que la textura de la ración iniciadora y finalizadora comercial era más fina y por lo tanto menos apetecible - que la ración anterior.

## VII. CONCLUSIONES

Al observar los resultados del presente experimento, podemos deducir, que:

- 1o.) La diferencia de ganancia de peso vivo de los pollos alimentados con la ración que contenía maíz opaco-2 más base concentrada comercial y de los pollos alimentados con la ración iniciadora y finalizadora comercial, no es estadísticamente significativa.
- 2o.) Estimando que el costo del alimento de la ración que contenía maíz opaco-2 más base concentrada comercial es menor que el costo del alimento de la ración iniciadora y finalizadora comercial, produjo a menos costo el kilogramo de peso vivo en pollos asaderos; por lo tanto utilizando la ración que contiene maíz opaco-2 más base concentrada comercial, se obtienen mayores beneficios económicos.
- 3o.) La coloración amarilla más acentuada en el pico y en las patas, el excremento más sólido y el rojo más intenso en la cresta, lo presentaron los pollos alimentados con la ración A.

### VIII. RESUMEN

En la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería de Nicaragua, se efectuó un estudio de evaluar comparativamente el maíz opaco-2 en la alimentación de pollos asaderos. Se utilizó dos raciones:

Ración A: maíz opaco-2 más base concentrada comercial.

Ración B: ración comercial iniciadora y finalizadora para pollos de engorde.

El experimento duró siete semanas comprendidas entre los meses de octubre y diciembre de 1969. Se usaron 96 pollos de la raza Vantress - Cross de un día de nacidos e importados de los Estados Unidos de América.

El diseño experimental usado fue el "Completamente Azarizado" con muestreo dentro de la unidad experimental. Se hicieron dos tratamientos y dentro de cada tratamiento cuatro lotes de doce pollos cada uno.

Durante las dos primeras semanas estuvieron en un mismo medio y bajo un mismo régimen alimenticio. Se vacunaron contra el Newcastle a los siete días de nacidos; la vacuna contra la viruela no se utilizó. De la tercera a la séptima semana se colocaron en una criadora con ocho divisiones y a cada tratamiento se le suplió la ración correspondiente.

Los pollos se pesaron individualmente al inicio y al final del experimento. Obtenidas las ganancias de peso de cada pollo se efectuó el análisis estadístico correspondiente al diseño experimental.

Las diferencias de ganancias de peso vivo de los pollos alimentados con la ración A y la ración B, no fueron estadísticamente significativas. En la estimación de los costos de los alimentos, la ración A produjo los mayores beneficios económicos.

Cuadro 1. Pesos iniciales, finales y promedios individuales de los pollos en el experimento.

TRATAMIENTOS

" A "

" B "

LOTES

LOTES

| 1    |      | 2    |      | 3    |      | 4    |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| P.I. | P.F. | P.I. | P.F. | P.I. | P.F. | P.I. | P.F. |
| 515  | 1670 | 645  | 1825 | 580  | 1880 | 510  | 1650 |
| 470  | 1470 | 537  | 1580 | 454  | 1440 | 570  | 1580 |
| 580  | 1740 | 512  | 1365 | 518  | 1375 | 528  | 1370 |
| 538  | 1535 | 522  | 1490 | 468  | 1370 | 452  | 1585 |
| 146  | 1430 | 471  | 1440 | 530  | 1590 | 500  | 1505 |
| 433  | 1440 | 545  | 1680 | 486  | 1390 | 470  | 1620 |
| 430  | 1360 | 492  | 1445 | 536  | 1700 | 450  | 1365 |
| 528  | 1625 | 631  | 1950 | 518  | 1710 | 447  | 1425 |
| 508  | 1575 | 580  | 1785 | 480  | 1480 | 396  | 1320 |
| 411  | 1351 | 506  | 1460 | 614  | 1890 | 475  | 1350 |
| 543  | 1424 | 506  | 1460 | 554  | 1705 | 500  | 1580 |
| 496  | 1350 | 439  | 1445 | 462  | 1380 | 465  | 1640 |

| 1    |      | 2    |      | 3    |      | 4    |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| P.I. | P.F. | P.I. | P.F. | P.I. | P.F. | P.I. | P.F. |
| 394  | 1350 | 547  | 1485 | 567  | 1740 | 586  | 1895 |
| 490  | 1090 | 558  | 1720 | 476  | 1430 | 470  | 1485 |
| 565  | 1775 | 600  | 1765 | 434  | 1425 | 474  | 1475 |
| 439  | 1525 | 627  | 1560 | 415  | 1390 | 468  | 1380 |
| 427  | 1325 | 513  | 1630 | 484  | 1410 | 540  | 1655 |
| 445  | 1775 | 518  | 1720 | 398  | 1455 | 600  | 1800 |
| 387  | 1200 | 582  | 1700 | 507  | 1780 | 623  | 1775 |
| 392  | 1620 | 446  | 1480 | 554  | 1760 | 456  | 1465 |
| 442  | 1480 | 505  | 1790 | 420  | 1260 | 583  | 1835 |
| 352  | 1200 | 446  | 1300 | 446  | 1365 | 485  | 1430 |
| 613  | 1790 | 503  | 1545 | 489  | 1450 | 498  | 1585 |
| 521  | 1635 | 517  | 1455 | 435  | 1465 | 550  | 1625 |

$\bar{x}$ : 466,5 1497,5 532,1 1577,0 516,9 1575,8 479,8 1499,1

455,5 1479,5 530,1 1595,8 468,7 1494,1 527,7 1617,0

$\bar{x}_t$ : P.I. = 498,85 P.F. = 1.537,39

P.I. = 495,56 P.F. = 1.546,66

P.I. = Peso inicial; P.F. = Peso Final  
Unidades: gramos

Cuadro 2. Ganancia de peso de los pollos en cada uno de los tratamientos.

| T R A T A M I E N T O S |       |       |       |           |       |       |       |       |
|-------------------------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| " A "                   |       |       |       | " B "     |       |       |       |       |
| L O T E S               |       |       |       | L O T E S |       |       |       |       |
| 1                       | 2     | 3     | 4     | 1         | 2     | 3     | 4     |       |
| 1155                    | 1180  | 1300  | 1140  | 956       | 938   | 1173  | 1309  |       |
| 1000                    | 1043  | 946   | 1010  | 600       | 1162  | 954   | 1015  |       |
| 1160                    | 853   | 857   | 842   | 1210      | 1165  | 991   | 1001  |       |
| 997                     | 968   | 902   | 1133  | 1086      | 933   | 975   | 912   |       |
| 1014                    | 969   | 1060  | 1005  | 898       | 1117  | 926   | 1115  |       |
| 1007                    | 1135  | 904   | 1150  | 1330      | 1202  | 1057  | 1200  |       |
| 930                     | 953   | 1164  | 915   | 813       | 1118  | 1273  | 1152  |       |
| 1097                    | 1319  | 1192  | 978   | 868       | 1043  | 1206  | 1010  |       |
| 1067                    | 1205  | 1000  | 924   | 1038      | 1285  | 840   | 1252  |       |
| 904                     | 954   | 1276  | 875   | 848       | 1184  | 919   | 945   |       |
| 881                     | 954   | 1151  | 1080  | 1177      | 1042  | 961   | 1087  |       |
| 857                     | 1006  | 918   | 1175  | 1114      | 938   | 1030  | 1075  |       |
| Sub-totales:            | 12079 | 12539 | 12670 | 12227     | 11938 | 13118 | 12305 | 13073 |
| Totales :               | 49515 |       |       | 50434     |       |       |       |       |
| Promedio<br>por pollo:  | 1031  |       |       | 1050      |       |       |       |       |

Unidades = gramos.

Cuadro 3. Consumo de alimentos y ganancia de peso de los pollos en los dos tratamientos.

|   | T R A T A M I E N T O S |                   |
|---|-------------------------|-------------------|
|   | " A "                   | " B "             |
| Cantidad total de alimento consumido:     | 180,8 kilogramos        | 180,8 kilogramos  |
| Promedio de alimento consumido por pollo: | 3,766 kilogramos        | 3,766 kilogramos  |
| Ganancia de peso total de los pollos:     | 49,515 kilogramos       | 50,434 kilogramos |
| Promedio de ganancia de peso por pollo:   | 1,031 kilogramos        | 1,050 kilogramos  |
| Factor de convergión:                     | 3,55                    | 3,58              |

Cuadro 4. Costo estimado del alimento de los pollos en los dos tratamientos.

|  | T R A T A M I E N T O S |            |
|--|-------------------------|------------|
|  | " A "                   | " B "      |
| Costo total del alimento:  | C\$ 149,25              | C\$ 188,00 |
| Costo promedio del alimento por pollo:                               | C\$ 3,10                | C\$ 3,92   |
| Costo promedio del alimento para producir un kilogramo de peso vivo: | C\$ 3,00                | C\$ 3,73   |

Cuadro 5. Análisis de varianza del experimento.

| Fuentes de variación: | G. L. | S. C.      | C. M.    | Ft.  |      | F. C. |              |
|-----------------------|-------|------------|----------|------|------|-------|--------------|
|                       |       |            |          | 5%   | 1%   |       |              |
| Tratamientos :        | 1     | 8797,50    | 8797,50  | 5,99 | 13,7 | 0,48  | <u>N. S.</u> |
| Error experimental :  | 6     | 103358,15  | 17226,02 | 5,99 | 13,7 | 0,91  | <u>N. S.</u> |
| Error de muestreo :   | 88    | 1659175,95 | 18894,26 |      |      |       |              |
| Total :               | 95    | 1771341,24 |          |      |      |       |              |

N. S. : no significativa.

**IX. LITERATURA CITADA**

1. ANONIMO. 1965. El dipán producto a base de factores de crecimiento no identificados. Boletín Informativo de la N. V. Philips Duphar. Departamento V. y J. Amsterdam. 1, 2 p.
2. BRESSANI, R. 1957. Temas nutricionales para la agricultura - INCAP. Composición química del maíz. No. 1. 2, 3, 6 p.
3. COCHRAN, W. G. and COX, G. M. 1964. Experimental Designs. - Second Edition. Wiley. New York 20, 21 p.
4. BUNDY, E. C. y DIGGINS, V.R. 1961. La producción avícola. - Luz artificial en pollos asaderos. CECSA. México. 245 p.
5. DARRAH, L. B. 1952. Business Aspects of Commercial Poultry Farming. Second Edition. The Ronald Press Company. New York - 6, 144 p.
6. GOODMAN, J. W. y TUDOR, D. C. 1965. Industria avícola. Traducida del inglés por Ramón Palazón. 1ra. ed. México 235, 323 p.
7. HERTEL, R. E. 1959. Manual de avicultura. Selección de la raza para pollos de asador. Agricultura de las Américas. 8(7) : 29 p.
8. HEUSER, G. F. La alimentación en la avicultura. Satisfacción - de las necesidades fisiológicas. UTEHA. México. 18-20, 50-53 p.
9. JULL, M. A. 1951. Succes ful Poultry Management. 2nd. ed. Mc.-Graw-Hill. New York. 58, 69, 211, 247, 251, 391, 394 p.

10. MORRISON, F. B. 1966. Compendio de alimentación del ganado. Traducido al Castellano de la octava edición en inglés por - José Luis de la Loma. Tomo I. UTEHA. México. 563, 312-323, 565 p.
  
11. TAPIA, H. B. 1970. Importancia del maíz opaco-2. Informe mimeografiado. Managua, Nicaragua. 1-11 p.