

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

**ESTUDIO DE TRES NIVELES DE  
ESTIERCOL SECO DE POLLO  
COMO ESTIMULANTE DEL CRECIMIENTO  
EN POLLOS ASADEROS**

**Por**

**HECTOR SALAZAR MORENO**

**TESIS**

**1974**

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

Managua, Nicaragua, C. A.

ESTUDIO DE TRES NIVELES DE ESTIERCOL SECO DE POLLO  
COMO ESTIMULANTE DEL CRECIMIENTO  
EN POLLOS ASADEROS

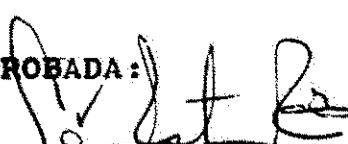
Por

HECTOR SALAZAR MORENO

TESIS

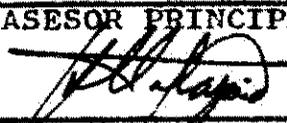
Presentada como requisito parcial para obtener el grado  
profesional de Ingeniero Agrónomo.

APROBADA:



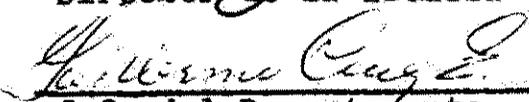
ASESOR PRINCIPAL

Fecha

Director de la Escuela

Fecha

Jefe del Departamento

Fecha

DEDICATORIA

A MI PADRE: Héctor Salazar G. q.e.p.d.  
A MI MADRE: Emelina Moreno de Salazar  
A MI ESPOSA: Gladys Blanco de Salazar  
A MIS HIJAS: Marlyn y Arelis Salazar B.  
A MIS HERMANOS: Thelma Salazar M.  
Oscar Salazar M.  
René Salazar M.  
Maricela Salazar M. q.e.p.d.  
Nidia Salazar M.  
Ligia Salazar M.

## AGRADECIMIENTO

Al.....Ing. César Estrada R. M. S.

Al.....Ing. Fredy Ramírez M. S.

Al.....Ing. Leonel Baca A.

Al.....Ing. Noel Zúñiga. M. S.

Al.....Ing. Francisco Berrío

A la Escuela Nacional de Agricultura y  
Ganadería.

A todas aquellas personas que de una u  
otra forma contribuyeron a la elabora-  
ción de este trabajo.

## CONTENIDO

SECCION	Pagina
Indice de cuadros.....	VI
Indice de gráficas.....	VII
Introducción.....	1.
Objetivos.....	2.
Revisión de Literatura.....	3.
Materiales y Métodos.....	13
Resultado y Discusión.....	16
Conclusiones.....	24
Resumen.....	25
Bibliografía.....	26

VI

INDICE DE CUADROS

CUADRO	Pagina
1. Peso registrado semanal y factor de conversión de los pollos tratados y testigo.....	18
2. Ganancia de peso en libras, lograda por cada tratamiento durante el ensayo.....	19
3. Análisis de varianza de aumentos de peso (libras).....	19
4. Factor de conversión por grupo (alimento consumido/ganancia de peso).....	20
5. Análisis de varianza del factor de conversión.....	20
6. Consumo total de alimento durante el ensayo.....	21

VII

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA	PAGINA
1. Curvas comparativas de aumento de peso en pollos tratados y testigo.....	22
2. Curvas comparativas del consumo de es-triércol en los pollos tratados.....	23

## INTRODUCCION

El valor del estiércol de pollo parrillero como nutriente del suelo ha sido ampliamente reconocido desde hace muchos años. Sin embargo, pocos avicultores saben su posible valor nutritivo en el crecimiento de pollos asaderos, pero a partir de los últimos quince años, dado su aparente contenido de proteína se ha empezado a estudiar su utilización como factor de crecimiento en aves.

La proliferación de gallineros en sistema de jaulas que facilitan la obtención de un estiércol seco y uniforme, su sencillo procesamiento, la poca demanda que como fertilizante tiene en Nicaragua y el alto costo actual de los concentrados para aves, lo señalan como uno de los suplemento alimenticios más prometedores, capaz de rebajar los costos de producción de la cada vez más creciente industria avícola. Sin embargo, los efectos de adicionar estiércol a la ración diaria de las aves son poco conocidos en nuestro país, haciendo necesario por lo tanto, una investigación preliminar en nuestro medio.

## OBJETIVOS

1. Determinar el efecto de diversos niveles de estiércol seco de pollo sobre el incremento de peso en raciones para pollos asaderos.
2. Determinar el factor de conversión tanto de pollos tratados como testigo.

## LITERATURA REVISADA

Según De Alba (4), el paso de los alimentos a través del tracto digestivo de los pollos, es mucho más rápido que en los mamíferos. En los pollos asaderos este tiempo es aproximadamente de cuatro horas, comparado con el cerdo que es de cuarenta y ocho horas y con el de la vaca que emplea noventa horas, resulta sumamente corto.

Este hecho hace, a simple vista, sospechar que existe la posibilidad de que el pollo no extraiga la totalidad de los nutrientes que lleva el concentrado, evacuando en el estiércol una parte de ellos.

### A. Los efectos nutritivos del estiércol.

Parker y colaboradores (18), en pruebas hechas en 31 gallineros de ponedoras, encontraron que el contenido promedio de nitrógeno en el estiércol mezclado con la cama o yacija del piso, es de 25 por ciento, el cual aumenta cuando el estiércol proviene de gallineros de pollo parrillero. También comprobaron que el estiércol de gallina secado durante diez horas a 78 grados centígrados pierde el 17 por ciento de su nitrógeno original.

Ekman y colaboradores (5), lograron separar las

heces y la orina de pollos, encontrando mediante análisis químico que la mayoría del nitrógeno no proteico viene de la orina, pues las heces libres de orina contienen el 90 por ciento del nitrógeno proteico.

En trabajos efectuados en la Universidad de Georgia (E.E.U.U.) Fuller (7), encontró que el estiércol de pollo, la harina de plumas y los desperdicios de aves hidrolizados, son tan eficientes como la harina de pescado cuando se da en raciones para pollos asaderos como fuente de proteína y de factores desconocidos de crecimiento.

Wehunt y colaboradores (24), hallaron que el estiércol de pollos asaderos tratado en autoclave, mejora el índice de crecimiento de pollitos alimentados con raciones deficientes en proteína, también observaron que dicho índice disminuye al adicionar el estiércol en niveles altos.

Kennard y colaboradores (11), llevaron a cabo ensayos comparativos entre pollos mantenidos en piso de viruta con alimento básico suplementado y entre pollos mantenidos sobre piso con estiércol que no recibían ningún suplemento. Los autores concluyeron que el piso de estiércol es conveniente, a pesar que se corre

el riesgo de las enfermedades presentes en el material, tiene ventajas tales como la disminución de mano de obra y de materiales, así como una mejor preservación del calor durante la estación fría, pero sobre todo, la de constituir una fuente potente de factor nutricional, necesario para el crecimiento de las aves.

Kennard y Chamberlin (11), realizaron un experimento en el que demostraron que pollos cultivados en criadoras de piso con estiércol y alimentados con una ración incompleta tienen el mismo índice de crecimiento que aquellos cultivados con una ración completa y sobre piso con viruta o madera. Observaron además, que el índice de mortalidad es similar en los dos casos y concluyeron que el estiércol presenta evidencias de factores nutricionales y que debe adicionársele al concentrado para estimular el crecimiento normal de los pollos.

Pollos alimentados con concentrados que solo contienen proteína vegetal, pero suplementado con estiércol de gallina previamente procesado, obtienen un desarrollo similar y aun superior que aquellos suplementados con proteína animal. La preparación del estiércol debe hacerse secándolo al sol y luego

moliéndolo para llevarlo a la estufa durante 15 minutos a 95 grados centígrados (8).

Según Malvar (13), el Aurofac puede ser sustituido posiblemente con 2 por ciento de estiércol de pollo.

B. El estiércol de vaca como fuente de factores de crecimiento desconocido.

Scharpenseel y Anastacio (21), encontraron en experimentos sobre alimentación hechos con estiércol de vaca y de pollo previamente secados y esterilizados, que ambos actúan como promotores de crecimiento en pollos.

Hay indicaciones que el estiércol de gallina es mejor que el estiércol de vaca como factor de crecimiento. En vista de ello, se puede utilizar como sustituto en preparaciones comerciales de factores de crecimiento de baja calidad, (8).

Malvar (13), encontró que pollos alimentados con dietas que contienen estiércol seco de vaca, crecen más rápido y se vuelven más pesados que aquellos que no la han recibido en su ración. Además observó que la ración suplementada con estiércol de vaca, dismi-

nuye la mortalidad de los pollos y que es tan apetecida por las aves como la no suplementada.

Fred y Clark, citados por Malvar (13), reportaron que la adición de estiércol de vaca en las raciones para aves pone fin al canibalismo.

### C. La vitamina B12 como factor de crecimiento.

Ma. Ginnis y colaboradores, citados por Malvar (13), reportaron que incubando estiércol de gallina por 72 horas a 30 grados centígrados, (durante 3 días), estimula la síntesis de un "factor de crecimiento no identificado". Ellos afirman que la síntesis del factor de crecimiento en las heces de gallinas, tiene lugar después de la evacuación de éstas, lo que sugiere la posibilidad de la existencia de un organismo no presente en el tracto intestinal, que origina dicho factor de crecimiento.

Rubin y colaboradores (20), reportaron la presencia de un factor de crecimiento en las heces de pollo. Incorporando este "factor de crecimiento del estiércol", a raciones que contienen proteínas vegetales, se produce un estímulo similar en aves y cerdos, al que producen los "factores de proteína animal", encontrados solo en subproductos de pescados.

Lo anterior hace sospechar que todas las raciones contienen cantidades adecuadas de "factores de crecimiento no identificados" para obtener adecuada eficiencia del alimento, un máximo crecimiento y una máxima producción de huevos (10).

No existe método simple que asegure de que la ración contiene la cantidad necesaria de estos factores. Se ha demostrado que existen todavía sustancias desconocidas de naturaleza orgánica que son esenciales para el crecimiento óptimo del animal, tal efecto se ha comprobado al adicionar el estiércol seco de pollo a los piensos de aves y cerdos, siendo más apetecida por las aves las raciones con estiércol que aquellas que no lo contienen.

Experimentos conducidos por Lillie y colaboradores. (1948) y Schweigort (1949), identificaron el factor de crecimiento como el complejo B y más específicamente como vitamina B12 (13). Esto fue demostrado indirectamente por Gapuz (8), al encontrar que el estiércol de gallina cobaltizado produce un crecimiento más rápido que el no cobaltizado al adicionarlo a raciones para aves, lo que es de esperar si se tiene en cuenta que el cobalto forma parte de la molécula de Cobalamina.

Groschke y colaboradores, demostraron la ausencia de vitamina B12 en estiércol fresco de cerdo, probando que la síntesis de ésta no ocurre en el tracto digestivo, sino que es el resultado de acción bacteriana posterior a la defecación (9).

#### D. Posible valor nutritivo del estiércol.

Si tenemos en cuenta que el "factor de crecimiento desconocido" contenido en el estiércol de gallina seco es realmente vitamina B12, no está por demás considerar los efectos que sobre el organismo del ave tiene la vitamina B12, cuya deficiencia puede ser subsanada en parte con la adición de estiércol a la dieta.

Matterson y colaboradores, determinaron que raciones que contienen vitamina B12, dan 5 por ciento más de peso, los pollos consumen 3.4 por ciento menos de alimento y aumentan en 1.8 por ciento el rendimiento en canal, en comparación con aquellas que no la contienen. (17).

Sizemore y colaboradores, (22), encontraron que pollos alimentados con raciones suplementadas con vitamina B12 presentan un crecimiento más rápido a las

20 semanas que aquellos alimentados con raciones no suplementadas.

Marinkulandai y Mc. Ginnis (16), demostraron que para aumentar la producción de huevos en malas ponedoras basta inyectarles una dosis de 2 microgramos de vitamina B12.

Lillie y Sizemore (12), demostraron que la adición de vitamina B12 al concentrado, mejora definitivamente la producción de huevos en las malas ponedoras, pero no en buenas ponedoras.

Miller y colaboradores (15), encontraron que la presencia de vitamina B12, en dietas de gallinas reproductoras tiene relación directa con la fertilidad de los huevos.

Ferguson y Couch (6), demostraron que pollitos que sufren deficiencias de vitamina B12, muestran una acumulación de grasa anormal sobre el tracto digestivo, esto prueba la influencia de la vitamina B12, en el metabolismo de las grasas.

Chin y colaboradores (3), determinaron que entre pollitos hijos de gallinas que no reciben vitamina B12 en su dieta, hay excesiva mortalidad en los pri-

meros días.

Magruder y colaboradores (14), encontraron que en raciones suplementadas con vitamina B12, disminuye el porcentaje de mortalidad en pollitos.

Hsu y colaboradores (10), determinaron que pollitos cuyas madres han tenido deficiencias de vitamina B12, muestran niveles altos de nitrógeno no proteico y de ácido úrico en la sangre, lo que demuestra que la vitamina B12 tiene una función muy importante en el metabolismo del embrión.

La vitamina B12 en cualquier forma que se use, no induce una baja en los aminoácidos de la sangre, sino por el contrario, incrementa los niveles de Metionina y Arginina, aunque no la de Triptofano, Lisina e Histidina (Charkey y colaboradores 2).

Según Ballacund y Phillips (1), la deficiencia de vitamina B12, induce a una deficiencia de ácido pantoténico.

Petersen y colaboradores (19), determinaron que gallinas reproductoras requieren de 3 a 4 microgramos de vitamina B12 por libra de alimento, para asegurar una máxima transferencia de la vitamina a los pollitos.

Sherwood y Sloan (23), determinaron que es necesario añadir de 5 a 10 microgramos de vitamina B12 por kilogramo de alimento a las raciones de pollitos durante sus primeras 4 semanas de vida para que obtengan un crecimiento máximo.

Chin y colaboradores (3), encontraron que para mantener una adecuada producción de huevos, las ponedoras requieren entre 0.5 y 1.0 microgramos de vitamina B12 por kilogramo de alimento.

## MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se verificó en el departamento de Matagalpa, durante el período comprendido entre el 9 de enero al 20 de febrero de 1972. Este experimento consistió de cuatro tratamientos; se utilizaron ochenta pollos Híbridos Vantress Cross sin sexar y de un día de nacidos.

Los pollos se alojaron en un gallinero tipo experimental de Batería con una superficie de 72 pies cuadrados, dividido en cuatro lotes de 18 pies cuadrados cada uno. Durante las primeras dos semanas se les suministró a los pollitos calor artificial, agua y alimento a discreción, con el fin de mantenerlos en condiciones ambientales higiénicas y similares.

Se vacunó intraocularmente contra el "Newcastle" siguiendo el plan de vacunación 4-4 que significa a los 4 días y a las 4 semanas de edad.

El estiércol se suministró a partir de la segunda semana de edad, mezclado con la ración comercial en la siguiente proporción:

Lote 1	4.5 por ciento
Lote 2	3.0 por ciento
Lote 3	1.5 por ciento
Lote 4	0.0 por ciento (testigo)

La ración comercial "Purina" que se usó durante las primeras cinco semanas contenía el 20 por ciento de proteína y la que se suministró durante las últimas tres semanas el 18 por ciento.

El estiércol empleado provenía de deyecciones recolectadas de una instalación de pollos de engorde enjaulados y conservado seco durante un mes. Dicho estiércol se podía considerar como puro a excepción de algunas plumas.

El procesamiento que se aplicó al estiércol fue el siguiente: el estiércol en estado fresco fue secado al sol y después molido para llevarlo a la estufa durante 10 minutos a 95 grados centígrados, a continuación se procedió a la mezcla con la ración comercial en las dosis ya señaladas.

Después de las primeras dos semanas de edad de los pollos, se inició el experimento dividiendo el total de pollos en cuatro grupos de veinte aves cada uno, luego se pesaron para obtener los pesos iniciales, después se distribuyeron al azar en cada uno de los compartimientos de la batería. Los pollos se pesaron semanalmente a fin de poder determinar las fluctuaciones en las diferencias de peso entre los grupos

tratados y el grupo testigo, hasta completar las ocho semanas. También se pesó el alimento consumido para determinar diferencias con relación al factor de conversión.

Concluido el experimento se sometieron los datos recolectados a la prueba F correspondiente a la ganancia de peso alcanzada hasta la octava semana de cada uno de los grupos, y también del factor de conversión, a fin de encontrar posibles diferencias estadísticas. El análisis estadístico usado fue el de completamente al azar.

## RESULTADO Y DISCUSION

Al final del experimento, se obtuvieron los datos concernientes a peso semanal, factor de conversión y porcentaje de mortalidad en los pollos tratados y testigos, lo cual figura en el cuadro 1. También es notorio el peso homogéneo de los pollos al final de la segunda semana, debido a que se encontraban en un solo lote y en las mismas condiciones ambientales, por otra parte el porcentaje de mortalidad fue cero durante el experimento. El lote 1 con 4.5 por ciento de estiércol fue el que dio mayor peso y menor factor de conversión al final de la octava semana, éste incremento se observa en la grafica 1.

El cuadro 2 expresa la ganancia de peso lograda por cada tratamiento. El mayor aumento, corresponde a la dosis del 4.5 por ciento y alcanza su máximo al finalizar la quinta semana de experimentación. Resultados similares fueron encontrados por Matterson y colaboradores (18), atribuyendo dichos resultados a la vitamina B12.

Con los datos del cuadro 2 se obtuvo el análisis de varianza completamente al azar, que figura en el cuadro 3. Este análisis nos da un valor que indica que las diferencias existentes entre los grupos de pollos tratados y el grupo testigo no son estadísticamente significativas, para la prueba F y al 1 por ciento de probabilidad.

En el cuadro 4 se presenta el factor de conversión semanal para cada tratamiento. Observándose que los grupos tratados tienen menor factor de conversión a partir de la cuarta semana de experimentación, haciéndose evidente el efecto del estiércol en la eficiencia alimenticia.

El mejor efecto del estiércol resultó en el lote 1 al nivel de la quinta semana de experimentación, tanto en ganancia de peso (cuadro 2), como en el factor de conversión (cuadro 4), lo cual se comprueba objetivamente en la gráfica 1.

Con los datos del cuadro 4, se obtuvo el análisis de varianza del factor de conversión, que aparece en el cuadro 5, en el cual se observa que la diferencia de los grupos tratados contra el grupo testigo es altamente significativa, para la prueba F al 1 por ciento de probabilidad, por tanto se confirma que el estiércol contribuye favorablemente en la eficiencia alimenticia, hecho corroborado por Matterson y colaboradores en sus estudios sobre la vitamina B12. (18).

En el cuadro 6 aparece expuesto el consumo total de alimento en el cual se observa uniformidad en el consumo tanto de los grupos tratados como del testigo, esto verifica que la ración con estiércol es tan palatable como la que no lo contiene, lo cual comprueba lo expuesto por Rubin y colaboradores (21). Esta tendencia se observa claramente en la gráfica 2.

Cuadro 1. Peso registrado semanal y Factor de conversión  
de los pollos tratados y testigo

Edad en semanas	Niveles de estiércol %	Peso adquirido en vivo libras	Consumo acumulado libras	Factor de conversión	% de mort.
0-1	--	--	--	--	--
1-2	--	9.50 9.37 9.50 9.50	--	--	--
2-3	4.5 3.0 1.5 0.0	17.25 16.68 16.75 15.94	17.37 15.12 15.06 12.56	2.24 2.68 2.77 1.95	--
3-4	4.5 3.0 1.5 0.0	28.25 28.12 27.50 27.00	32.75 41.12 37.87 34.62	2.06 2.19 2.10 1.97	--
4-5	4.5 3.0 1.5 0.0	41.47 40.23 39.62 38.45	69.00 70.24 65.24 63.55	2.15 2.40 2.16 2.18	--
5-6	4.5 3.0 1.5 0.0	54.69 52.69 51.94 50.38	101.24 101.00 95.24 97.55	2.22 2.35 2.24 2.38	--
6-7	4.5 3.0 1.5 0.0	68.34 65.80 64.85 62.41	130.00 130.24 122.24 127.55	2.20 2.21 2.20 2.41	--
7-8	4.5 3.0 1.5 0.0	81.80 78.43 77.00 74.52	166.50 168.05 158.36 166.05	2.30 2.43 2.34 2.55	--

Cuadro 2. Ganancia de peso, en libras, lograda por cada tratamiento durante el ensayo

## Tratamientos

semanas	lote 1	lote 2	lote 3	lote 4
	4.5%	3.0%	1.5 %	0.0%
2	7.75	7.31	7.25	6.44
3	11.50	11.44	10.75	11.06
4	12.72	12.11	12.12	11.45
5	13.22	12.46	12.32	11.93
6	13.65	13.11	12.91	12.03
7	13.46	12.63	12.15	12.11
Total	72.30	69.06	67.50	65.02
Media	12.05	11.51	11.25	10.83

Cuadro 3. Análisis de varianza de aumentos de peso

Fuentes de variación	gl.	S.C.	C. M.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Tratamientos	3	4.65	1.55	0.33	3.10	4.9 N.S.
Error	20	93.54	4.68			
Total	23	98.19	4.26			

Cuadro 4. Factor de conversión por grupo  
(Alimento consumido/gananacia de peso)

	Lote 1 4.5%	Lote 2 3.0%	Lote 3 1.5%	Lote 4 0.0%
	2.24	2.68	2.77	1.95
	2.06	2.19	2.10	1.97
	2.15	2.40	2.16	2.18
	2.22	2.35	2.24	2.38
	2.20	2.21	2.20	2.41
	2.30	2.43	2.34	2.55
Total	13.17	14.26	13.81	13.44
Media	2.18	2.37	2.30	2.24

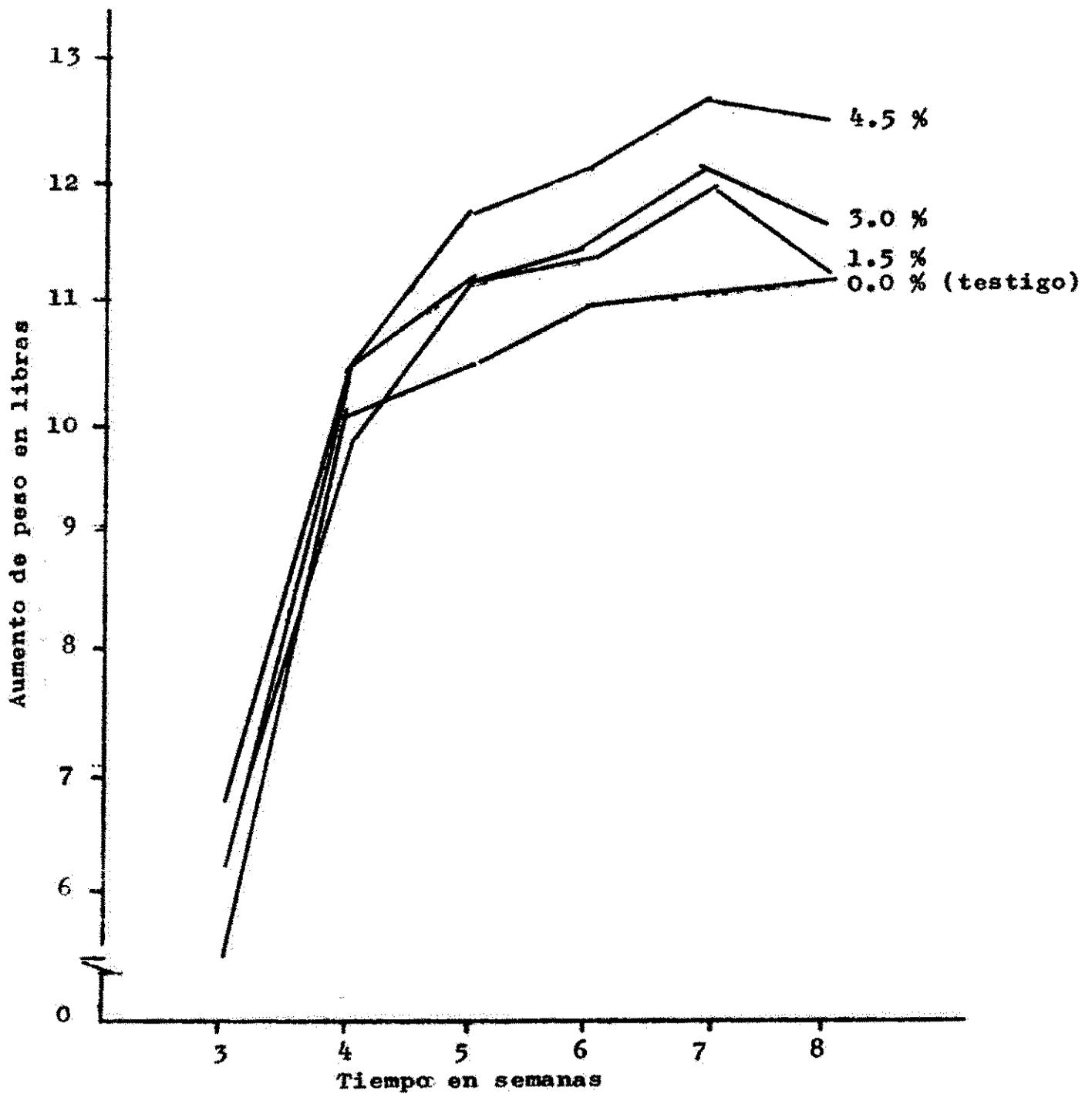
Cuadro 5. Análisis de varianza del factor de conversión

Fuentes de variación	gl.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.		
					5%	1%	
Tratamientos	3	0.12	0.40	15	3.10	4.94	++
Error	20	0.75	0.03				
Total	23	0.87	0.03				

++ Valor altamente significativo

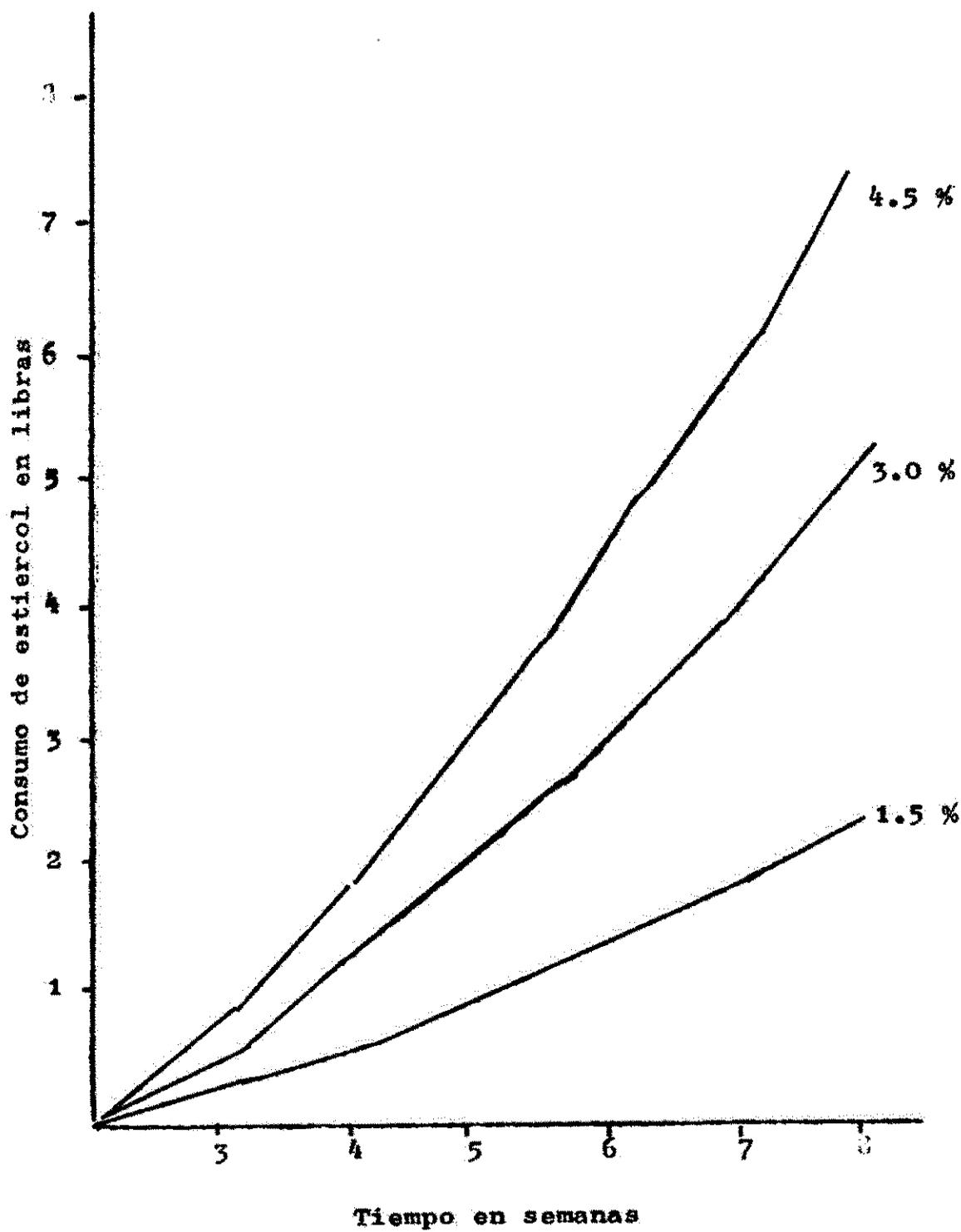
Cuadro 6. Consumo Total de Alimento durante el ensayo

Niveles de estiércol %	Concentrado lbs.	Estiércol lbs.	Total de alimento lbs.
4.5	159.01	7.49	166.50
3.0	162.98	5.02	168.05
1.5	156.00	2.36	158.36
0.0	166.06	0.00	166.05



GRAFICA I

Curvas comparativas de aumento de peso en pollos tratados y testigo.



GRAFOCA II

Curvas comparativas del consumo de estiércol en los pollos tratados.

## CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en este ensayo, en el cual se compararon los efectos de diferentes dosis de estiércol sobre el crecimiento de pollos asaderos, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. El estiércol de pollo secado a la estufa a 95 grados centígrados durante diez minutos, presentó evidencias como factor de conversión en pollos.
2. En ambos lotes las mayores ganancias de peso se lograron al finalizar la séptima semana de edad.
3. La diferencia de peso dada por los aumentos totales entre los grupos tratados y el grupo testigo, no es estadísticamente significativa para F al 1 por ciento de probabilidad.
4. La diferencia entre el factor de conversión de los grupos tratados y el grupo testigo, fue altamente significativa para F con la probabilidad del 1 por ciento.
5. El autor recomienda continuar esta investigación, usando mayores dosis de estiércol a fin de obtener diferencias significativas en los rendimientos.

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en el Departamento de Matagalpa en el período comprendido entre el 9 de enero de 1972 y el 20 de febrero del mismo año. Se utilizaron un total de 80 pollos Vantress Cross sin sexar y de 15 días de edad con el objeto de analizar el efecto de tres niveles de estiércol seco de pollo sobre el crecimiento de los mismos.

El total de pollos se separaron en cuatro grupos de veinte pollos cada uno, a fin de comparar tres grupos tratados contra el testigo. Al final del experimento los datos obtenidos se sometieron a un análisis estadístico; para ello se tomaron los datos relativo al incremento total de peso semanal y factor de conversión, usándose la prueba F y el análisis completamente al azar.

El análisis efectuado sobre el aumento de peso dio diferencias estadísticamente no significativas entre los grupos tratados y el grupo testigo al nivel del 1 por ciento de probabilidad.

El análisis efectuado sobre el factor de conversión entre los grupos tratados y el grupo testigo dio diferencias altamente significativas para el 1 por ciento de probabilidad.

La aplicación de 4.5 por ciento de estiércol seco fue la más efectiva en el factor de conversión al nivel de la séptima semana.

## BIBLIOGRAFIA

1. BALLACUND, S. L. and R. E. PHILLIPS.-1957. Interaction effect of vitamin B12 and Panthothemic acid in breeder hen diets on hatchability, chick growth and livability. Poul. Sci. 36: 927-929.
2. CHARKEY, L.W. et al.-1953. A further study of vitamin B12 in relation to Amino Acid Metabolism in the chick. Poul. Sci. 32: 641-642.
3. CHIN, D. et al.-1958. The vitamin B12 requeriment of White Leghorn HERNs. Poul. Sci. 37: 355-357.
4. DE ALBA, J. 1958.- Alimentación de ganado en la America Latina. La prensa Mejicana: México. D.F. 337 pp.
5. EIKMAN, R. y colaboradores.-1959. Investigaciones sobre la digestibilidad de proteínas en aves. (Res: Biol. Abst. 34 (6): 804-1949.)
6. FERGUNSON, T. M. and J. R. COUCH.- 1954. The effects of vitamin B12 on embryonic development of the chick. Poul. Sci. 33: 1051-1054.
7. FULLER, H. L.-1956. El valor de los productos derivados de aves como fuentes de proteína y Factores de crecimiento No Identificados, en raciones de broilers. Poul. Sci. 35: 1143.
8. GAPUZ, R.B. 1959.- Crecimiento y producción de aves

- alimentadas con proteína vegetal completamente con estiércol de aves, desde un día de nacido hasta la edad de postura. Araneta Jour. Agri. 4 (2); 65-110.
9. GROSCHKE, A.C. et al.- The occurrence of vitamin B12 activity in pig manure as measured by chick growth response. ( Res: Nut Abst. and Rev 20: 616. 1950).
  10. HSU, J.M. et al.- 1954. The effect of vitamin B12 on certain nitrogenous constituents of chick-embryo blood. Poul Sci. 33: 407-411.
  11. KENNARD, D.C. and V.D. CHAMBERLIN,-1947. II: Manure as pullet feed Ohio Agric. Exp. Sta. Rpt1 Vol. 33 No 250.
  12. LILLIE, R.J. and G.R. SIZEMORE.-1954. Effect on antibiotic on egg production of New Hampshires. Poul. Sci. 33: 517-518.
  13. MALVAR, M.B.-1962. Evaluación de estudios locales en "Factores de Crecimiento" Factores de proteína animal de preparaciones crudas y comerciales para crecimiento y productos de aves. Araneta Jour. Agri. 9 (1): 1-52.
  14. MAGRUDER, N.D. y colaboradores.-1954. La reacción variable de pollitos normales a raciones reforzada

- con suplemento de vitamina B12, Poul. Sci. 33: 407-411.
15. MILLER, R.F. et al.-1956. The vitamin B12, requirement of White Leghorn chicks. Poul. Sci. 35: 387-395.
  16. MARIAKULANDAI, A. and J. Mc GINNIS, 1953. The vitamin B12 requirement for hatchability of chicken eggs. Poul. Sci. 32: 6-7.
  17. MATTERSON, L.D. et al.-1954. The effect of vitamin on broilers yield and finish. Poul. Sci. 33: 1067-1069.
  18. PARKER, M.B. y colaboradores.-1959. Contenido de nitrógeno, fósforo y potasio en estiércol de aves y algunos factores que influyen en su composición. Poul. Sci. 38: 1154-1158.
  19. PETERSEN, C.F. et al.-1953. Vitamin B12 requirements for hatchability and production of High-Quality chicks. Poul. Sci. 32: 540-541.
  20. RUBIN, M. y colaboradores.-1946. Factor promotor del crecimiento para pollitos en estiércol de gallina. Poul. Sci. 25: 526-528.
  21. SHARPENSTEL, II. N. and F.C. ANASTACIC.-1955. Farm-raised poultry feeding supplement. Araneta Jour. Agri. 2 (4): 1641.

22. SIZEMORE, J. R. et al.,=1955. Effect of vitamin B12 upon chick and laying house performance of New Hampshires. Poul Sci. 34: 1231-1234.
23. SHERWOOD, D.R. and H. J. SLOAN.-Vitamin B12 and Choline in corn-soy rations for starting poults. Poul Sci. 33: 1018-1020.
24. WEHUNT, K.E. y colaboradores.-El valor nutricional del del estiércol hidrolizado de aves para broilers. Poul. Sci. 39: 1057-1063.