

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

Managua, Nicaragua, C. A.

EFFECTO DE LA INCORPORACION DEL ESTIERCOL SECO DE POLLO EN
UNA RACION PARA POLLOS ASADEROS

TESIS

POR

MAURICIO CISNE CENTENO

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

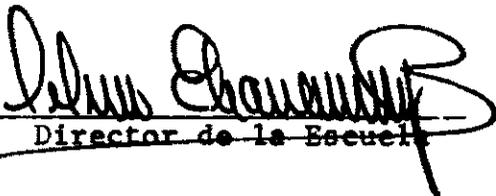
APROBADA:



Asesor Principal

18/6/76

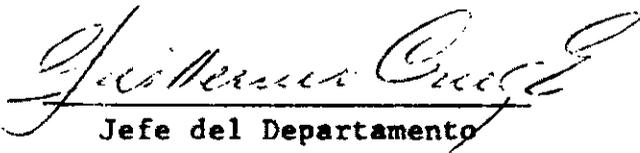
Fecha



Director de la Escuela

18/6/76

Fecha



Jefe del Departamento

21/6/76

Fecha

DEDICATORIA

A MIS PADRES

A MIS TIOS

A MIS ABUELOS

A MIS HERMANOS

A MIS PRIMOS

A MIS AMIGOS

A MIS COMPAÑEROS

PERSONAS ACREEDORAS DE MI CARIÑO Y DE MI AFECTO

AGRADECIMIENTO

AL INGENIERO FREDDY RAMIREZ REYES

AL INGENIERO JOSE ANGEL OPORTA TELLEZ

AL INGENIERO GUILLERMO CRUZ ESCOBAR

AL INGENIERO ERNESTO VALDIVIA HIDALGO

AL INGENIERO LEONEL VACA ADAMS

AL INGENIERO CARMEN REYNALDO TREMINIO CHAVARRIA

AL DOCTOR ANGEL MALLONA RAMIREZ

A LA SEÑORA CLAUDIA F. de REYES

A LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE ME AYUDARON Y ORIENTARON PARA LA REALIZACION
DE ESTE TRABAJO

I N D I C E

	<u>Página</u>
INDICE DE CUADROS	vi
INDICE DE GRAFICAS	vii
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	3
REVISION DE LITERATURA	4
MATERIALES Y METODOS	7
RESULTADOS Y DISCUSION	9
CONCLUSIONES	18
RESUMEN	19
LITERATURA CITADA	21
APENDICE	26

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	Consumo y costo del alimento en los diferentes tratamientos.....	9
2	Aumentos de peso vivo, logrados en cada tratamiento - durante el ensayo (kilogramos).....	10
3	Eficiencia alimenticia lograda por los pollos en --- cada tratamiento (alimento consumido/ganancia de peso).	12
4	Costo promedio en córdoba, por kilogramo de pollo en peso vivo (tomando en consideración solo el costo de la ración).....	13
5	Rendimiento en canal obtenido por los pollos al final del ensayo (kilogramos).....	16
6	Ganancia en córdobas por pollo, en canal, tomando en consideración solamente el valor del alimento.....	17

INDICE DE GRAFICAS

<u>Gráfica</u>		<u>Página</u>
1	Relación entre los niveles de estiércol y el aumento promedio de peso.....	11
2	Relación entre el nivel de estiércol y el costo por kilogramo de pollo producido en peso vivo.....	14

INTRODUCCION

En la industria avícola el factor alimentación representa alrededor del 70-75 por ciento del costo de producción. La aplicación de prácticas de alimentación que tiendan a reducir dichos costos, es una medida indispensable en la actualidad si se quiere que este tipo de actividad sea rentable para el avicultor.

Las técnicas modernas de alimentación señalan que es posible utilizar una serie de recursos alimenticios en aves de corral, los cuales comúnmente se desperdician debido a la falta de conocimientos existentes acerca de como utilizarlos en la forma más adecuada. Uno de estos recursos alimenticios es el estiércol seco de pollo (E.S.P.). Su factibilidad de uso en la mezcla de raciones para pollo asaderos es un hecho, debido a su fácil obtención, bajo costo y contenido aceptable de principios nutritivos.

En Nicaragua existen granjas avícolas especializadas en producción de carne o huevo, que desperdician grandes cantidades de estiércol. Algunos agricultores lo utilizan como abono orgánico. Esta práctica requiere el uso de abundante mano de obra y grandes cantidades de estiércol por unidad de superficie (19). Sin embargo en investigaciones preliminares realizadas en el país (22), se han encontrado respuestas halagadoras al utilizar E.S.P. en la mezcla de raciones para pollos asaderos, principalmente en los índices de conversión de alimento a carne. Se justifica la realización de ensayos en este campo, para tratar de encontrar respuestas bioeconómicas en el uso de este recurso en la alimentación de pollos asaderos.

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería en el periodo comprendido entre el 20 de Julio y el 13 de Septiembre de 1975. El propósito fue obtener información básica sobre la respuesta del uso de estiércol seco de pollo en los siguientes niveles: 0,0; 4,5; 9,0; 13,5 y 18,0 por ciento en la ración, - en pollos de engorde.

OBJETIVOS

- 1.- Determinar el efecto de diversos niveles de estiércol seco de pollo - en la ración, sobre el incremento de peso vivo, en pollos asaderos.
- 2.- Determinar el factor de conversión para los diferentes tratamientos.
- 3.- Determinar el costo por kilogramo de pollo vivo, producido con el uso de E.S.P. en los diferentes tratamientos.
- 4.- Determinar el efecto del E.S.P. en el rendimiento en canal en los diferentes tratamientos.

REVISION DE LITERATURA

Perkins y colaboradores (20), señalan que la composición química del estiércol varía, según la edad del ave, estado fisiológico del ave, composición de la ración, temperatura del medio ambiente y tipo de almacenamiento del estiércol.

Flegal y Zindel (9), con cuatro promedios, de cuatro localidades diferentes, obtuvieron (en porcentaje) un promedio en la composición química de E.S.P. de: Humedad 7,36; proteína 24,20; cenizas 26,90; fibra 13,72; calcio 7,78 y fósforo 2,13.

Esta variación en la composición química del estiércol también ha sido encontrada por otros autores, (3.19,20).

El secado del estiércol es un factor indispensable para su eficiente utilización. Existen dos métodos de secado:

- a) En autoclave.
- b) Por exposición al sol.

Wehunt (25), encontró que el estiércol de gallina tratado en autoclave, mejora el índice de crecimiento. Las temperaturas, con este método de tratar el estiércol deben ser de 93,3°C. durante 5 ó 10 minutos (1). Sin embargo Gapuz (13), indica que secando el estiércol al sol y luego moliéndolo resulta igualmente eficaz que al tratarlo en autoclave.

Según Perkins y colaboradores (19), sólo una pequeña proporción de cada uno de los nutrientes que se encuentran en las raciones es digerida por los pollos. Esto se debe a que el paso de los alimentos en el tracto

digestivo de los pollos, es apenas de cuatro horas, tiempo que no es suficiente para extraer los principios nutritivos de los concentrados consumidos (5). Esto hace factible el uso de E.S.P. en alimentación animal debido a su contenido de principios nutritivos.

El tipo de proteína que se utiliza en raciones para pollitos mezcladas con estiércol tiene cierta influencia sobre el ritmo de crecimiento. Al respecto, Wehunt (25), informa que con raciones deficientes en proteína, la incorporación de estiércol a niveles altos disminuye el índice de crecimiento. No obstante, Gapuz (13), alimentando pollos con concentrados a base de proteína vegetal y suplementados con estiércol seco de gallina encontró desarrollos similares y, aún superiores al compararlos con otros -- pollos suplementados con proteína animal. Esto quizás se deba, a los factores no identificados del crecimiento que posee el estiércol, tal como ha sido confirmado por Fuller (7) y Kernard (14). Un adecuado control de los niveles incluidos en la ración, podría resultar en una buena utilización del estiércol debido a su alto contenido de fibra y cenizas (3,12).

Bezares y Avila (2), mencionan que a medida que se aumenta el nivel de estiércol en la ración, disminuye la ganancia de peso y aumenta el consumo de alimento. Resultados similares fueron encontrados por Neshein (16), en un experimento con ponedoras. Estos resultados los atribuyen al bajo contenido energético y alto contenido de fibra de las raciones que contienen altos niveles de estiércol. Biely y colaboradores (3), tratando de -- compensar el alto contenido de fibra de las raciones con niveles altos de estiércol, aumentó la cantidad de grass a medida que subían los porcentajes de estiércol en proporciones de 0,0; 10,0; 15,0; 20,0; y 30,0 por ciento.

Observaron que en las raciones con niveles mayores del 20,0 por ciento de estiércol, hubo desperdicio de concentrado y, que la inclusión de grasa a niveles mayores del 5,0 por ciento no mejoró la eficiencia de conversión. Sin embargo, Flegal y Zindel (10) en un ensayo con ponedoras, utilizando niveles de 20,0 y 40,0 por ciento de estiércol, con y sin suplementación de grasa, encontraron que la inclusión de ésta última no redujo la postura ni el crecimiento de las aves, tal como fue confirmado por Bezares y Avila (2). No obstante, algunos investigadores (3, 8, 10, 12) sostienen, que los niveles óptimos de E.S.P. en las raciones para aves oscilan entre 10,0 y 12,5 por ciento.

MATERIALES Y METODOS

En este ensayo se utilizaron ochenta pollos Vantress Cross sin sexar, de un día de nacidos y comprados en el país. Luego se alojaron en piso de concreto con una cama de aserrín durante dos semanas, suministrándoles calor artificial, agua y concentrado comercial iniciador a discreción.

Todos los pollos se vacunaron contra New Castle siguiendo el sistema tradicional (Vacuna intraocular a los cuatro días y a las cuatro semanas - de edad).

Se recolectó estiércol de pollo de una granja en la que usan jaulas - provistas de aditamentos especiales para recoger las heces. En estado semi fresco se secó al sol durante tres días y después se molió en un molino de martillo para luego desecarlo en un horno durante 15 minutos a una tempera tura de 85°C. Seguidamente se mezcló el estiércol a niveles de 0,0; 4,5; 9,0; 13,5 y 18,0 por ciento, con una ración comercial que contenía 20,0 por ciento de proteína y que corresponde a los tratamientos "A", "B", "C", "D" y "E" respectivamente.

El experimento se comenzó al iniciar los pollos la tercera semana de edad. El total de pollos se dividió en cinco lotes de diez y seis pollos cada uno y, éstos a su vez se aislaron en grupos de ocho; se pesó en con- junto cada grupo y luego se distribuyeron al azar los grupos de pollos y - los tratamientos en una jaula tipo batería de diez compartimientos.

Los pollos se pesaron semanalmente para observar el comportamiento de peso entre los grupos tratados y grupo testigo, hasta completar el ensayo. Además se pesó el alimento consumido por grupo semanalmente para determinar

las diferencias con relación al factor de conversión y costo de cada kilogramo (Kg.) de pollo producido en peso vivo por tratamiento.

Al finalizar la octava semana de edad los pollos de cada tratamiento se sacrificaron para determinar el rendimiento en canal, con previa dieta hídrica de 12 horas. El rendimiento en canal se determinó sin tomar en cuenta, cabeza, patas, plumas, menudos e intestinos.

A los datos de aumentos de peso de conversión y rendimiento en canal se les efectuó un análisis de varianza y prueba de Duncan. Además se ajustó un modelo de segundo grado $Y = b_0 + b_1x + b_2x^2$ para encontrar la relación entre el nivel de estiércol y el costo por kilogramo de pollo producido.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos obtenidos en este ensayo indican, según Cuadro 1, que el consumo total de alimento fue casi igual para todos los tratamientos, --- excepto en el tratamiento "D", en el cual se obtuvo una diferencia de 2,15 Kgs. con respecto al grupo testigo "A". No obstante estos consumos semejantes, se observa que a medida que se incrementa el nivel de estiércol en la ración, disminuye el costo por concepto de alimentación en comparación con el grupo testigo. Probablemente los consumos similares encontrados se deban a que la inclusión de estiércol, no afectó la palatabilidad de las raciones, tal como ha sido confirmado por DE ROUZ (6) y SALAZAR (22).

CUADRO 1. CONSUMO Y COSTO DEL ALIMENTO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

T*	Niveles de Estiercol	Número de Pollos	Consumo de Alimento (Kg.)			Costo***
			Concentrado**	E.S.P.	Total	
A	0,0	16	53,74	0,00	53,74	C\$91,68
B	4,5	16	50,89	2,40	53,29	C\$87,94
C	9,0	16	49,99	4,94	54,94	C\$87,47
D	13,5	16	44,62	6,96	51,59	C\$79,25
E	18,0	16	43,93	9,64	53,58	C\$79,32

* T = Tratamiento.

** Concentrado = Concentrado consumido.

*** Costo = Costo alimento consumido, en córdobas.

En el Cuadro 2, se presentan los aumentos promedios en peso vivo de los pollos, en kilogramos logrados en cada tratamiento durante el ensayo.

Los pollos alimentados con la ración "C" (9,0 por ciento de estiércol) alcanzaron el mayor aumento promedio de peso vivo al finalizar el ensayo. Este peso promedio fue similar al alcanzado por aquellos grupos que recibieron las raciones "A" y "B", que contenían 0,0 y 4,5 por ciento de estiércol, respectivamente.

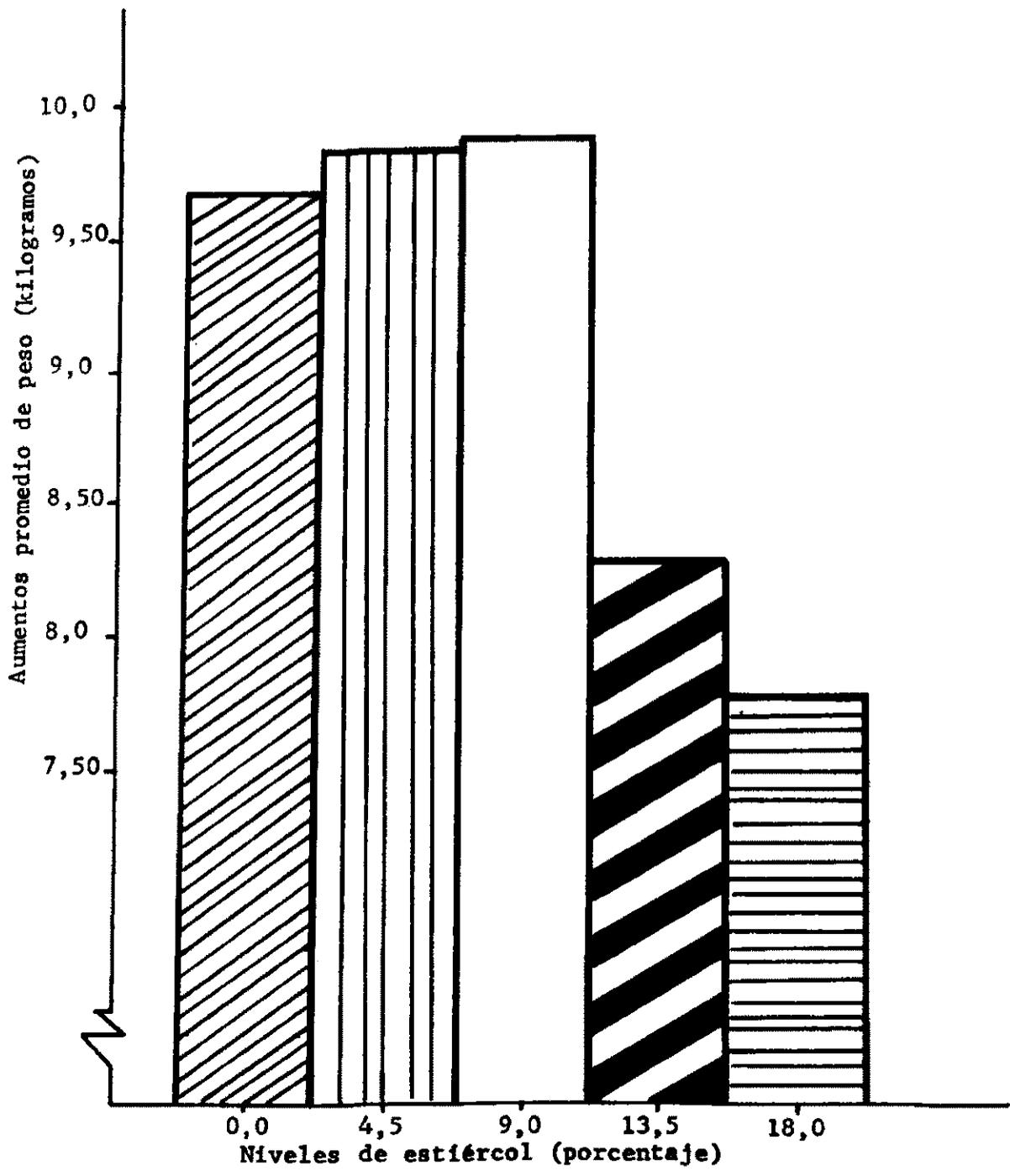
Los aumentos promedios en kilogramos obtenidos por los pollos en las diferentes raciones se pueden observar en la Gráfica 1. Las menores ganancias en peso vivo fueron obtenidas por los pollos que recibieron las raciones "D" y "E", con 13,5 y 18,0 por ciento de estiércol, respectivamente. Las diferencias promedio encontradas entre estos dos grupos, el testigo y las raciones "B" y "C", fueron significativas P(0.01). Las diferencias obtenidas en peso quizás se deban al hecho de que al aumentar el nivel de estiércol, disminuye la relación calorías-proteína, como resultado de un aumento en la proporción de fibra. Esto ha sido comprobado por Biely y colaboradores (3) y Gar y colaboradores (12) al utilizar el estiércol en dosis mayores del 10,0 por ciento de la ración.

CUADRO 2. AUMENTOS DE PESO VIVO, LOGRADOS EN CADA TRATAMIENTO DURANTE EL ENSAYO (Kilogramos).

GRUPOS	TRATAMIENTOS				
	A 0,0	B 4,5	C 9,0	D 13,5	E 18,0*
1	9,83	9,74	9,62	7,84	7,84
2	9,37	9,74	9,91	8,63	7,64
TOTAL	19,20	19,48	19,53	16,47	15,48
PROMEDIO	9,60 ^a	9,74 ^a	9,77 ^a	8,23 ^b	7,74 ^{b**}

*Niveles de estiércol utilizados en las raciones.

**Los valores con letras diferentes son altamente significativos.



GRAFICA 1. RELACION ENTRE LOS NIVELES DE ESTIERCOL Y EL AUMENTO PROMEDIO DE PESO.

En el Cuadro 3 se aprecian los datos de eficiencia de conversión del alimento obtenida por los pollos en los diferentes tratamientos. Los pollos que recibieron la ración "B", obtuvieron el mayor promedio de coeficiente de conversión, semejante a los promedios obtenidos en el testigo y el tratamiento "C", y diferente significativamente P(.01) con los promedios de los grupos "D" y "E". La baja eficiencia de conversión observada en estos dos últimos grupos evidentemente demuestra que la inclusión de más del 9,0 por ciento de estiércol en la ración afecta la utilización del alimento. Similares resultados fueron encontrados por otros investigadores (2, 3, 9, 12).

CUADRO 3. EFICIENCIA ALIMENTICIA LOGRADA POR LOS POLLOS EN CADA TRATAMIENTO (ALIMENTO CONSUMIDO/GANANCIA DE PESO).

GRUPOS	TRATAMIENTOS				
	A	B	C	D	E
	0,0	4,5	9,0	13,5	18,0*
1	2,75	2,68	2,81	3,11	3,42
2	2,84	2,76	2,80	3,14	3,50
TOTAL	5,59	5,44	5,61	6,25	6,92
PROMEDIO	2,79 ^a	2,72 ^a	2,80 ^a	3,12 ^b	3,46 ^{b**}

*Niveles de estiércol utilizados en las raciones.

**Los valores con letras diferentes son altamente significativos.

El Cuadro 4 contiene los costos promedios por kilogramo de pollo para los cinco tratamientos. Estos costos promedios fluctúan de un mínimo de C\$4,47 para el tratamiento "C" a un máximo de C\$5,11 para el tratamiento "E". Se observa que el costo promedio obtenido en el testigo fue similar al del tratamiento "D", y diferente P(.01) a los costos promedios obtenidos

en los tratamientos "B", "C" y "E". Aparentemente al incluir 9,0 por ciento de estiércol en la ración es cuando se obtiene el menor costo promedio por kilogramo de pollo producido (C\$4,47). Pero al analizar la Gráfica 2, se observa que el porcentaje de estiércol en la ración, que minimiza el costo promedio, resulta ser de 7,0 por ciento. Este dato es teórico y se obtuvo al derivar la función del costo promedio: $Y = 4,74936 - 0,07392X - 0,00528X^2$, en donde Y = costo promedio por kilogramo, X = porcentaje de estiércol en la ración. Cabría esperar con este nivel de estiércol en la ración el menor costo promedio por kilogramo de pollo, lo cual a su vez garantizaría el máximo beneficio esperado.

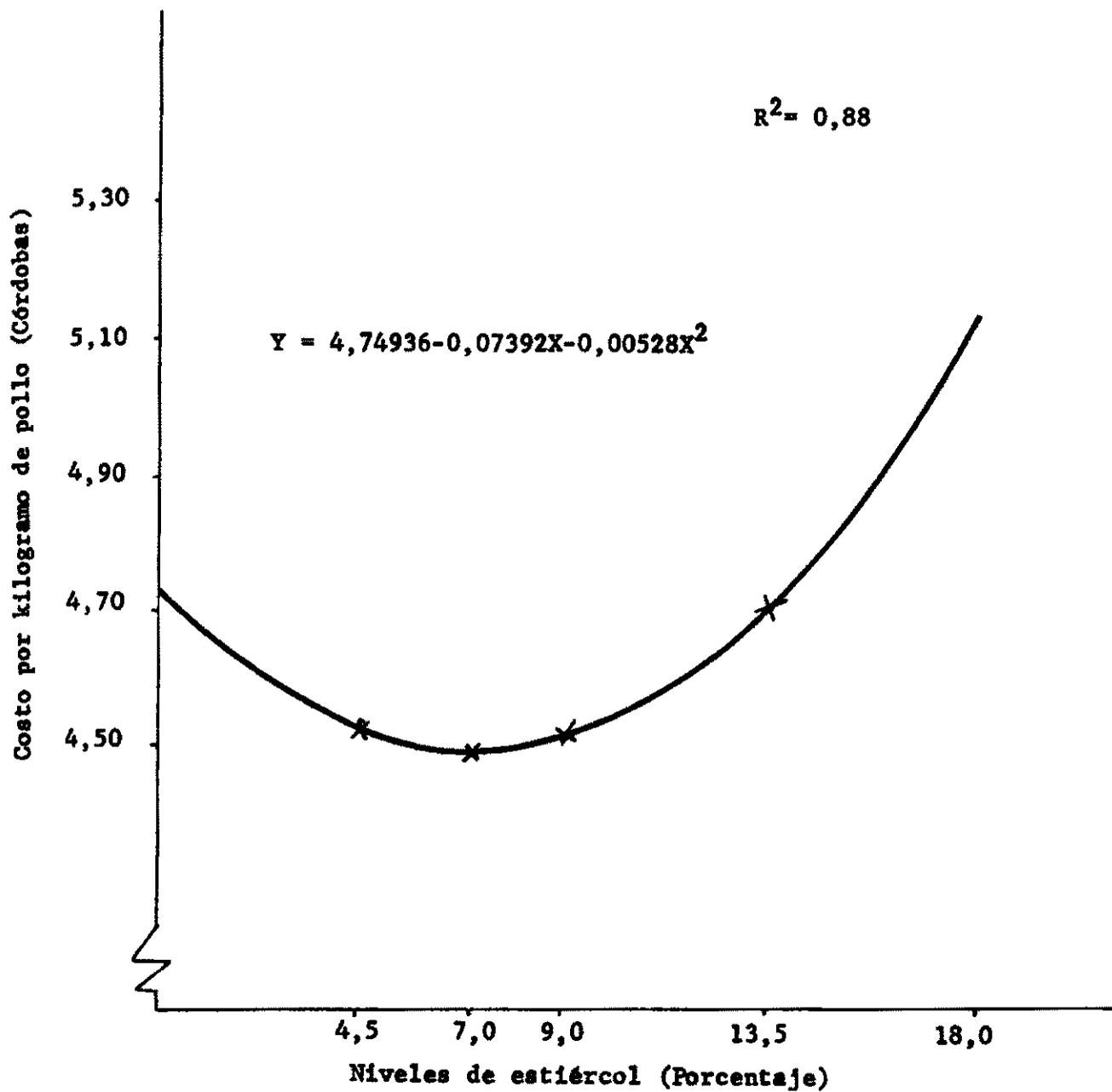
La mayor diferencia de costo de C\$0,29 P(.01) favorable para el tratamiento "C" en relación con el testigo, indican que la inclusión del 9,0 por ciento de estiércol en la ración, fue el nivel de sustitución más económico. GAR y colaboradores (12), encontraron que la inclusión de estiércol a niveles de 12,5 por ciento no afecta grandemente los costos de producción.

CUADRO 4. COSTO PROMEDIO EN CORDOBA, POR KILOGRAMO DE POLLO EN PESO VIVO (TOMANDO EN CONSIDERACION SOLO EL COSTO DE LA RACION).

GRUPOS	TRATAMIENTOS				
	A 0,0	B 4,5	C 9,0	D 13,5	E 18,0*
1	4,68	4,42	4,49	4,74	5,05
2	4,85	4,60	4,46	4,83	5,18
TOTAL	9,53	9,02	8,95	9,57	10,23
PROMEDIO	4,76 ^b	4,51 ^c	4,47 ^c	4,78 ^b	5,11 ^{a**}

*Niveles de estiércol utilizados en las raciones.

**Los valores con letras diferentes son altamente significativos.



GRAFICA 2. RELACION ENTRE EL NIVEL DE ESTIERCOL Y EL COSTO POR

Los rendimientos promedios de peso en canal, en kilogramos, obtenidos por los pollos en los diferentes tratamientos se presentan en el Cuadro 5. El mayor promedio en rendimiento (9,02 Kgs.) se obtuvo con el tratamiento "B" (4,5 por ciento de estiércol). Este mayor promedio de peso se debe a la mejor eficiencia de conversión del alimento a canal, obtenida en este tratamiento.

Con el tratamiento "C", se obtuvo un menor rendimiento en canal que con el tratamiento "B", a pesar de haberse obtenido en ambos un aumento en peso vivo similar. Esto se debe a que el tratamiento "B" se obtuvo un mayor porcentaje en rendimiento en canal, y una mayor eficiencia de conversión de alimento a canal.

La diferencia entre el tratamiento "B" y los tratamientos "D" y "E" fue significativa $P(.05)$. Esto nos indica que la inclusión mayor del 9,0 por ciento de estiércol en la ración afecta el rendimiento en canal. La diferencia en rendimiento encontrada entre el testigo y los tratamientos "C" y "D", fue semejante. Idéntica situación se presentó entre "A", "B" y "C".

Se encontró diferencia significativa $P(.05)$, entre el tratamiento "E" y los tratamientos "A", "B" y "C", en cambio entre "D" y "E" no hubo diferencia significativa.

Los menores rendimientos en canal encontrados en los tratamientos "D" y "E" quizás se deban al hecho que a niveles mayores del 13,5 por ciento de estiércol, los pollos desarrollaron un plumaje más abundante. Esto ha sido encontrado por Biely y colaboradores (3), los cuales, trabajando con

niveles de 10,0; 15,0; 20,0 y 30,0 por ciento de estiércol en la ración en contraron que los pollos desarrollaron un buen plumaje.

Los porcentajes de rendimiento en canal oscilaron de un máximo de --- 78,01 (tratamiento "B"), a un mínimo de 75,38 (tratamiento "E"). Los tratamientos "C" y "D", tuvieron iguales porcentajes en el rendimiento en canal.

La diferencia en rendimiento en canal de 0,54 kilogramo entre "B" y - el testigo, equivale a un 6,46 por ciento.

Si se tiene en cuenta solamente el precio de la ración y el valor del pollo, con el tratamiento "B", se obtuvo una ganancia neta de C\$0,86 por - cada pollo en relación con el testigo, tal como se puede deducir de los -- datos que aparecen en Cuadro 6.

CUADRO 5. RENDIMIENTO EN CANAL OBTENIDO POR LOS POLLOS AL FINAL DEL ENSAYO (KILOGRAMOS).

GRUPOS	TRATAMIENTOS				
	A	B	C	D	E
	0,0	4,5	9,0	13,5	18,0*
1	7,36	8,28	7,73	7,75	6,46
2	8,00	8,43	8,43	6,92	6,69
TOTAL	15,63	16,71	16,16	14,67	13,15
PROMEDIO	7,81 ^{ab}	8,35 ^a	8,08 ^{ab}	7,33 ^{bc}	6,57 ^{c**}

*Niveles de estiércol utilizados en las raciones.

**Tratamientos que tienen letras iguales no son significativos P(.05).

CUADRO 6. GANANCIA EN CORDOBAS POR POLLO, EN CANAL, TOMANDO EN CONSIDERACION SOLAMENTE EL VALOR DEL ALIMENTO.

Tratamientos	Kilogramos en Canal	Precio de Venta/Kg. (Córdobas)	Valor Total	Costo en Córdobas			Ganancia Total	Ganancia por Pollo
				Alimento	Pollos	Total		
A	15,63	9,13	C\$142,70	91,68	32	123,68	C\$19,02	C\$1,18
B	16,71	9,13	152,56	87,94	32	119,94	32,62	2,04
C	16,16	9,13	147,54	87,47	32	119,47	28,07	1,75
D	14,67	9,13	133,93	79,25	32	111,25	22,68	1,41
E	13,15	9,13	102,05	79,32	32	111,32	8,75	0,54

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se llega a las siguientes conclusiones:

1. El mayor aumento en peso vivo se obtuvo usando 9,0 por ciento de E.S.P. en la ración. La inclusión de niveles más altos redujo los aumentos de peso vivo.
2. La mejor eficiencia de conversión alimenticia se obtuvo con la inclusión del 4,5 por ciento de E.S.P. en la ración. Inclusiones arriba del 9,0 por ciento disminuyeron esta eficiencia alimenticia.
3. El menor costo unitario por kilogramo de pollo producido (C\$4,47) se obtuvo con la inclusión del 9,0 por ciento de E.S.P. en la ración.
4. El mayor peso y mayor porcentaje de rendimiento en canal, se obtuvo al incluir el 4,5 por ciento de E.S.P. en la ración.
5. Se recomienda un ensayo con niveles entre 4,5 y 9,0 por ciento de E.S.P. para comprobar si el nivel teórico más económico del siete por ciento de E.S.P. que se encontró en la Gráfica 2, es también el que produce mayor rendimiento en canal.

RESUMEN

Con el fin de determinar el nivel óptimo de estiércol seco de pollo - (E.S.P.) en la ración para pollos asaderos, se realizó un experimento en - la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería en Managua. Se utilizaron - 80 pollos Vantres Cross divididos en 5 tratamientos, con el objeto de com- parar una ración testigo ("A") contra la misma ración en la cual se inclu- yó los siguientes porcentajes de E.S.P.: 4,5 ("B"); 9,0 ("C"); 13,5 ("D") y 18,0 ("E"). Al finalizar el ensayo todos los datos obtenidos se sometie- ron a análisis estadísticos.

La ganancia de peso vivo de 9,77 kilogramos obtenida por los pollos - en el tratamiento "C" fue similar al testigo "A" y al tratamiento "B", --- pero diferentemente significativo $P(.01)$ con la lograda por los tratamien- tos "D" (8,23 Kgs.) y "E" (7,74 Kgs.).

No se encontró diferencias significativas entre las eficiencias de - conversión de 2,72; 2,79 y 2,80 obtenidas por los tratamientos "A", "B" y "C", pero sí las hubo al comparar éstas, contra las de 3,12 y 3,46 mostra- da en los tratamientos "D" y "E", respectivamente.

El tratamiento "C" con 9,0 por ciento de E.S.P. resultó ser el nivel más económico, revelando un costo unitario de C\$4,47 por kilogramo de --- pollo producido. La diferencia de C\$0,29 de este tratamiento con respecto al testigo fue significativa $P(.01)$.

Se desarrolló una función de costo promedio $Y = 4,74936 - 0,07392X - 0,00528X^2$; obtenidos por mínimos cuadrados y se determinó el costo mínimo teórico, (siete por ciento de E.S.P. en la ración), con el cual se podría

obtener el máximo beneficio.

El rendimiento en canal de 7,81 kilogramos obtenido por los pollos en el tratamiento "A" (testigo) fue significativo $P(.05)$ cuando se comparó -- con el de 6,75 kilogramos logradas en el tratamiento "E". No se encontró diferencia significativa entre los tratamientos "A" (testigo), "B" y "C".

LITERATURA CITADA

- 1.- ANONYMOUS. 1971. Types of Manure Dryers. Poultry Digest, july, pp. 338-340.
- 2.- BEZARES, ANDRES Y AVILA, ERNESTO. 1974. Efecto de la adición de gallinaza en dietas para pollos en engorda. XI Reunión anual INIP. - México. 23 p.
- 3.- BIELY, J. y colaboradores. 1972. Dehydrated Poultry Waste in Poultry rations. Poultry Science, 51 (5): 1502-1511.
- 4.- CARDONA, ALVAREZ, GILBERTO. 1963. Plan de Vacunación que debe seguir en un plantel Avícola. Agricultura Tropical Colombia XIX (11): 675-677 pp.
- 5.- DE ALBA, JORGE. 1971. Alimentación del ganado en América Latina. -- 2da. ed. México. 475 p.
- 6.- DR ROUX, GUSTAVO Y DIAZ, D. RAFAEL, O. 1964. Utilización de estiér col seco de gallinas como factor de crecimiento en aves. Acta agronómica XIV (1):23-45.
- 7.- FULLER, H.L. 1956. El valor de los productos derivados de aves como fuentes de proteínas y factores de crecimiento no identificados, en raciones de Broilers. Poul. Sci. 35:1143.
- 8.- FLEGAL, C. J; SHEPPARD, C. C; AND DORIN, D. A. 1972. The effect of Continuous Recycling and Storage on Nutrient Quality of Dehydrated - Poultry Waste (DFW). Cornell Agr. Waste Mangt. Conf. Proc. Syracuse,

N.Y. pp 295-300. (Citado por Gar Forsht, R. Burbee. CL. R. and Cross white, W.M. 1974. Recycling Poultry Waste as Feed: Will it pay? -- Washington, D.C. U.S. Department of Agriculture. Economic Research Service, Agricultural Economic Report No. 254. 50 p.)

- 9.- _____ 1971. The Effect of Feeding Dehydrated Poultry Waste on Production, Feed Efficiency, Body Weight, Egg Weight, Shell Thickness and Haugh Score. Mich. Agr. Exp. Sta. Farm Sci. Res. Rpt. 117, Mich. State Univ. East Lansing, July. pp. 31-33.
(Citado por Gar Forsht, R. Burbee, Cl. R. and C. Crosswhite, W.M. - 1974. Recycling Poultry Waste as Feed: Will it pay? Washington, - D.C. U.S. Department of Agriculture. Economic Research Service, -- Agriculture Economic Report No. 254. 50 p.)
- 10.- _____ 1971. Dehydrated Poultry Waste (DPW) as a --- Feedstuff in Poultry Rations. Internatl Symposium on Livestock Waste Proc. Columbus, Ohio, pp. 305-307.
(Citado por Gar Forsht, R. Burbee, Cl. R. and Crosswhite, W.M. Re- cycling Poultry Waste as Feed: Will it pay? Washington, D.C. U.S. Department of Agriculture. Economic Research Service, Agriculture - Economic Report No. 254. 50 p.)
- 11.- GARCIA DE LA PEÑA, JAVIER. 1961. Factores que deben tomarse en con sideración en el balanceo de las raciones destinadas a las aves de - corral. México Avícola. IV (39): 50-55 pp.
- 12.- GAR FORSHT, R. BURBEE, C. R. AND CROSSWHITE, W. M. 1974. Recycling Poultry Waste as Feed: Will it pay Washington, D.C. U.S. Depart- ment of Agriculture. Economic Research Service, Agriculture Economic

Report No. 254. 50 p.

- 13.- GAPUZ, R.B. 1959. Growth and Production Performance of Birds Fed - All-Plant Proteins Supplemented With Chicken Manure From Day Old --- Through the Laying Stage. *Araneta Jour. Agri.* 4 (2)65-110.
(Citado por DE ROUX, Gustavo y Díaz, D. Rafael, O. 1964. Utiliza-- ción de estiércol seco de gallinas como factor de crecimiento de aves. *Acta Agronómica XIV* (1): 23-45.
- 14.- KERNARD, D. C. AND V. C. CHAMBERLIN. 1947. I: Manure as pullet feed. *Ohio Agric. Exp. Sta. Rpt. Vol. 33 No. 250.*
- 15.- MATTERSON, L. D. y colaboradores. 1954. The effect of Vitamin on - broilers yield and finish. *Poul. Sci.* 33: 1067-1069.
- 16.- NESHEIM, M. C. 1972. Evaluation of Dehydrated Poultry Manure as a Potential Poultry Feed Ingredient. *Cornell Agr. Waste Mangt. Conf. Syracuse, N.Y.*
(Citado por Gar Forsht, R. Burbee, C. R. and Crosswhite, W. M. 1974. *Recycling Poultry Waste as Feed: Will it pay?* Washington, D. C. -- U.S. Department of Agriculture. Economic Research Service, Agriculture Economic Report No. 254. 50 p.)
- 17.- OSTANDER, C.E. 1968. Como eliminan los hueveros el estiércol. *Industria Avícola. España XV* (8):14-18 pp.
- 18.- PANSE, V.G; y SUKHATME. 1963. Métodos estadísticos para investiga- dores agrícolas. Trad. Flores Ana M. y Lomeli, M.G. 2da. ed. Méxi- co 349 p.

- 19.- PERKINS, H. R., PARKER, M. B. AND WALKER, M. L. 1968. Estiércol de pollo; su producción, composición y empleo como fertilizante. México, D.F. A.I.D. 28 p.
- 20.- PERKINS, H.F. AND PARKER, M.B. 1971. Chemical Composition of Broiler and Hen Manure. Research Bulletin No. 90. pp, 1-17. University of Georgia, Athens.
(Citado por Biely, J. colaboradores 1972. Dehydrated poultry waste in poultry rations. Poultry Science, 51 (5):1502-1511.)
- 21.- PHEPS, ANTONY. 1970. Reempleo de yácija usada. Industria Avicola. México XVII 912, 22-28 pp.
- 22.- SALAZAR, M. HECTOR. 1974. Estudio de tres niveles de estiércol seco de pollo como estimulante del crecimiento en pollos asaderos. Tesis. Ing. Agr. Managua, Nicaragua, Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. 29 p.
- 23.- TORRIJOS, J.A. 1966. La cría del pollo de carne. Barcelona (España) A.E.D.O.S. 230 p.
- 24.- WHITE, J.W., HOLBEN, F.K. y RICHER, A.C. 1944. Production, composition, and value of poultry manure. Pennsylvania Agr. Exp. Sta. Bul. 469.
(Citado por Perkins, H.F., Parker, M. B. and Walker, M.L. 1968. -- Estiércol de pollo; su producción, composición y empleo como fertilizante. México, D. F. A.I.D. 28p.)

- 25.- WEHUNT, K. E. y colaboradores. 1960. The Nutritional Value of Hydrolyzed Poultry Manure for Broiler Chickens. Poul. Sci. 39:1057-1063.
- 26.- YUSHOK, W. y BEAR, F.E. 1943. Poultry Manure; Its Preservation, Deodorization and Desinfection. New Jersey Agr. Exp. Sta. Bul. 707. (Citado por Perkins, H.F., Parker, M.B. and Walker, M.L. 1968. Estiércol de pollo: su producción, composición y empleo como fertilizante. México, D.F. A.I.D. 28 p.)

APENDICE

Análisis de Varianza de: Aumento de peso, eficiencia alimenticia, costo por kilogramo de pollo y rendimiento en canal. (Cuadros 7, 8, 9 y 10, respectivamente.)

CUADRO 7. ANALISIS DE VARIANZA DE LOS AUMENTOS DE PESO VIVO

Fuentes de Variación	gl	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Tratamientos	4	36,60	8,90	18,99	5,19*	11,39**
Error	5	2,34	0,46			
Total	9	37,95				

*Significativo.

**Altamente Significativo.

CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANZA DE LA EFICIENCIA ALIMENTICIA (ALIMENTO --
CONSUMIDO/GANANCIA DE PESO.)

Fuentes de Variación	gl	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Tratamientos	4	0,7677	0,1919	87,22	5,19*	11,39**
Error	5	0,0110	0,0022			
Total	9	0,7787				

*Significativo.

**Altamente Significativo.

CUADRO 9. ANALISIS DE VARIANZA DEL COSTO POR LIBRA DE POLLO PRODUCIDA EN PESO VIVO (TOMANDO EN CONSIDERACION SOLO LAS RACIONES).

Fuentes de Variación	gl.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Tratamientos	4	0,1109	0,0277	15,93	5,19*	11,39**
Error	5	0,0087	0,0017			
Total	9	0,1196				

*Significativo.

**Altamente Significativo.

CUADRO 10. ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO EN CANAL.

Fuentes de Variación	gl.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Tratamientos	4	19,08	4,77	7,01	5,19*	11,39N.S.
Error	5	3,40	0,68			
Total	9	22,48				

*Significativo.