

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

ACCION DEL Clorhidrato de Clortetraciclina EN EL  
ENGORDE DE POLLOS, SUMINISTRADO EN DOS  
PERIODOS DIFERENTES

POR

CARMEN REYNALDO TREMINIO CHAVARRIA

TESIS

1972

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

ACCION DEL Clorhidrato de Clortetraciclina EN EL  
ENGORDE DE POLLOS, SUMINISTRADO EN DOS  
PERIODOS DIFERENTES.

POR

CAIMEN REYNALDO TREMINIO CHAVARRIA

TESIS

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

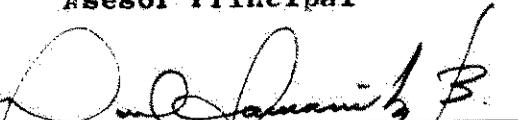
Aprobada:



Asesor Principal

7/6/72

Fecha



Director de la Escuela

Fecha



Jefe del Departamento

7/6/72

Fecha

1972

## DEDICATORIA

A mis padres:

Dionisio Treminio  
Ameda Chavarría de Treminio

Dos seres que con amor y sacrificios  
lograron darme una profesión.

A mis hermanos, con cariño:

Efraim  
Lesbia  
Lestenia  
Orlando  
Carmen María  
Armando José.

A mi novia:

Vilma Luz Tórrez G.

A mis compañeros y profesores de la Escuela.

## AGRADECIMIENTO

Al ..... Ing. César Estrada R., M. S.

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

Al ..... Dr. Angel Mallona

Al ..... Ing. Noel Zúñiga, M. S.

A la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería.

A todas aquellas personas que colaboraron en la elaboración de este estudio.

## CONTENIDO

SECCION	PAGINA
INDICE DE CUADROS	
INTRODUCCION .....	1
OBJETIVOS .....	3
REVISION DE LITERATURA.....	4
MATERIALES Y METODOS .....	11
RESULTADOS .....	13
DISCUSION .....	20
CONCLUSIONES .....	22
RESUMEN .....	23
LITERATURA CITADA .....	25

## INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1. Forma y cantidad de clornidrato de clortetraciclina suministrado a los grupos de pollos tratados .....	12
2. Pesos registrados cada dos semanas (libras)....	14
3. Aumentos de pesos registrados cada dos semanas (libras) .....	15
4. Aumentos totales de pesos registrados (libras).	16
5. Análisis de varianza de aumentos de pesos (libras).....	17
6. Eficiencia alimenticia por grupo (Ganancia de peso/Alimento consumido) .....	17
7. Análisis de varianza de eficiencia alimenticia. (Ganancia de peso/Alimento consumido) .....	18
8. Consumo de alimento semanal por grupo (libras).	18
9. Consumo total de alimento por grupo (libras)...	19

## INTRODUCCION

La explotación de aves de corral requiere métodos apropiados de alimentación para obtener rendimientos económicamente satisfactorios.

La alimentación en pollos de carne representa el 70 por ciento del costo de producción. Esto demanda el uso adecuado de fórmulas alimenticias para lograr rendimientos que compensen estos gastos y proporcionen margen de utilidad.

En Nicaragua, dada la importancia económica de la producción de pollos de carne hay preocupación por descubrir fórmulas nutricionales que incrementen la producción avícola; uno de los medios con que se cuenta para mejorar la producción de carne de pollo, es el uso de los antibióticos.

El uso de los antibióticos en aves de corral ha dado aumentos significativos en la producción de carne y huevo. Además se ha encontrado que los antibióticos reducen la mortalidad en los pollos ocasionada por la incidencia de enfermedades clínicas y subclínicas, previniendo serias pérdidas económicas para el granjero.

Si bien es cierto que los antibióticos influyen en la producción de pollos de carne en forma significativa, es interesante establecer la forma de suministro más adecuada.

Este trabajo se realizó con el objeto de encontrar la forma más eficiente de suministrar clorhidrato de clortetraciclina para lograr alta eficiencia de utilización de alimento y mayor aumento de peso en pollos de engorde.

El clorhidrato de clortetraciclina es uno de los antibióticos más usados en el campo avícola como en el campo bovino y porcino. Esta razón indujo a utilizarlo para llevar a cabo este trabajo.

Se realizó este experimento en la granja avícola de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, en un intervalo de tiempo de Agosto a Octubre de 1971. Tuvo una duración de 82 días.

## OBJETIVOS

1. Determinar el efecto de la adición del clorhidrato de clortetraciclina en el alimento para pollos de engorde.
2. Determinar la mejor técnica de suministrar el clorhidrato de clortetraciclina, usando la misma concentración pero variando el período de suministro.

## REVISION DE LITERATURA

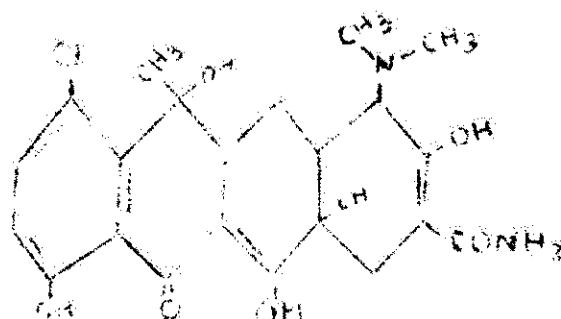
Se conocen ciertos antibióticos, como la penicilina, la aureomicina, la estreptomina, la bacitracina y otros que han demostrado su valor tanto en la medicina humana como en la veterinaria. La palabra antibiótico significa algo que lucha "contra la vida" (deriva de las palabras griegas: anti=contra y bios=vida). Aunque este significado respondía perfectamente a la utilización de tales drogas en los primeros años, bien pronto se descubrió que tienen aplicaciones hasta entonces insospechadas, como la de favorecer, acrecentar o estimular el engorde de diversas especies animales, merced a cuyas aplicaciones entrarían en la categoría de "probióticos" o sustancias activadoras del crecimiento. (9).

Cercós, mencionado por Garró (9), define antibiótico como una sustancia química producida por organismos vivientes que posee propiedades líticas, inhibidoras o letales y selectivas sobre otros organismos vivos, actuando en muy bajas concentraciones.

El descubrimiento de la clortetraciclina por Duggar (10) en 1948, mostró un nuevo antibiótico de amplio espectro, puesto que es eficaz frente a una gran variedad de bacterias gram-positivas y gram-negativas, así como frente a otros agentes infecciosos. La clortetraciclina producida por Lederle Laboratories, bajo el nombre de Aureomicina, es elaborada por un Actinomiceto del suelo, llamado *Streptomyces aureofaciens*.

Meyer, citado por Flores (7), describe la clortetraciclina como un polvo cristalino, amarillo, inodoro, de sabor amargo,

poco soluble en agua. Es estable en el aire, pero se altera por la luz solar. La solución al 5 por ciento en agua tiene un pH de 3 aproximadamente. La fórmula estructural es la siguiente:



La aureomicina (15), clase de clortetraciclina es un antibiótico de excelente resultado como:

1. Activador del crecimiento.
2. Agente antistress.
3. Curativo de muchas enfermedades.
4. Coccidiostato, auxiliado por una sulfamida.

La clortetraciclina (10), es un antibiótico capaz de incrementar el índice de crecimiento de cerdos y aves cuando se administra en la ración en pequeñas cantidades. Todavía no se conoce de modo exacto el mecanismo de acción por el que produce dicho efecto.

El Servicio de Extensión Agrícola de la Universidad de Wisconsin (3), informa que los antibióticos en la alimentación de las aves mejoran la producción de varias maneras indirectas:

1. Controlan los microorganismos que causan la descomposición de las proteínas en el tracto intestinal de los pollos.
2. Inhiben ciertas bacterias productoras de toxinas en el intestino.

3. Las aves con antibiótico tienen paredes intestinales más delgadas, y por tanto, pueden absorber las sustancias nutritivas más eficazmente.

Teóricamente se ha supuesto, que las bacterias de baja toxicidad que existen en el tracto intestinal, son inhibidas, o que los antibióticos pueden intervenir en el metabolismo de las células como sustancias nutritivas accesorias, o bien producir un incremento de la actividad de las enzimas esenciales para el metabolismo celular (10).

Efizer, mencionado por Flores (7), afirmó que la acción de los antibióticos se debe a que inhiben el crecimiento y reproducción de los gérmenes al impedir sus procesos vitales, como es la reacción de fosforilación dentro de la célula.

Heth y colaboradores (1) señalaron que el uso de antibióticos por los pollitos los ayuda a aprovechar mejor la proteína del alimento. Dichos investigadores encontraron que los pollitos que recibieron antibiótico tenían menos amoníaco en los intestinos, que aquellos que no lo recibieron. Además, afirmaron que el amoníaco en las aves sin tratar era producido por bacterias intestinales que se alimentaban con las proteínas contenidas en el pienso.

Se han expuesto muchas hipótesis (9) tendientes a explicar el mecanismo de acción de los antibióticos en el organismo animal. Casi todas ellas son parcialmente correctas, aunque ninguna encierra toda la verdad. Dichas hipótesis sostienen que los antibióticos actúan:

1. Mediante la modificación de la flora intestinal.
2. Mediante mejora de la absorción intestinal.
3. Como metabolitos ó como nutrientes a semejanza de las vitaminas.

En la Universidad de Clemson (13), se trabajó con materias radiactivas, concretamente zinc y grasa estabilizada, encontrándose que los antibióticos no aumentan la absorción o velocidad de ambos nutrientes.

Bartley y otros y Brwn y otros, citados por Zamora y Bateman (16), afirmaron que la aureomicina aumentó la digestibilidad aparente de las raciones.

Godman y Tudor (8) afirman que los antibióticos eliminan en gran parte, graves brotes de enfermedades de aves en crecimiento, teniendo como resultado un desarrollo más rápido de los pichones, un índice más bajo de mortalidad y una mayor eficiencia de los piensos.

Garré (9), señala que el principal efecto de la administración de antibióticos en pollos, es el incremento de la velocidad de crecimiento.

Según Díez y Peña (6) bajo condiciones normales de alimentación y salud, la penicilina, estreptomycina y bacitracina aumentaron el índice de crecimiento-engorde cerca del 1 por ciento, mientras que la aureomicina y la terramicina la aumentaron en un 20 ó 30 por ciento más.

Para obtener las máximas respuestas en pollos de engorde se recomiendan concentraciones de aureomicina en los piensos de 10 ppm a 25 ppm. Desde un punto de vista práctico se recomienda dosificaciones de 20 ppm para broiler de iniciación y 15 ppm para broiler de acabado (11).

Knut y colaboradores (2), informaron que los antibióticos estimulan el crecimiento de los pollos, que el efecto es mayor en el período de iniciación y es conveniente seguir usándolos hasta que los pollos estén para el beneficio. De esta manera, puede esperarse un aumento medio del 10 al 15 por ciento en el peso del pollo, lográndose mejores resultados en animales bajo deficientes condiciones sanitarias. Estos autores recomiendan una dosis de 5 gr. a 10 gr. de antibiótico por tonelada de concentrado.

Braude y Johnson mencionados por Torrijos (15), informaron que con el empleo de aureomicina en pollos de engorde en la dosis de 2.5 gr. por kilo de pienso, se lograron máximos resultados, consiguiéndose un aumento extra de peso de 10 a 30 por ciento (promedio del 18 por ciento) y una reducción de pienso entre el 7 y 15 por ciento, máximo cuando se aportaba suficiente vitamina B<sub>12</sub>.

Moore y colaboradores citados por Rubio (11), señalan que la respuesta a los antibióticos fué superior en pollos alojados en el suelo que en pollos alojados en baterías con piso de alambre.

Ryan y colaboradores mencionados por Carew y Santos (5), informaron que la alimentación continuada de 100 gr. de clortetraciclina por tonelada de alimento a ponedoras, mejoró significativamente la producción de huevos y la eficiencia de utilización de alimento.

Perlaza, mencionado por Carew y Santos (5), informó que el

uso de 50 gr. de clortetraciclina por tonelada de alimento, aumentó la producción de huevos en un 15 por ciento, mientras que el uso de 100 gr. dió como resultado un aumento en la producción del 20 por ciento.

Couca citada por Tortuero (14), observó que la administración a reproductoras para broilers de raciones adicionadas de 50 gr. de neomicina y 50 gr. de oxitetraciclina por tonelada de alimento de forma continua durante el ciclo de puesta, determina un incremento en los índices de producción, así como una mayor eficiencia alimenticia.

Investigadores de la Universidad de Wisconsin, citados por Sisi Clavijo y colaboradores (12), realizaron un experimento en el cual se suministró eritromicina a aves de postura en dos formas diferentes: una en la que se incluía de modo continuo 10 mg. de eritromicina por kilo de pienso y una segunda en la que la dosis de eritromicina era de 100 mg. por kilo de pienso, pero solamente era administrada cinco días al mes. Se pudo comprobar que la administración de eritromicina de una manera periódica originó un rendimiento mayor de las ponedoras, en comparación a los grupos testigos, o aquellos otros en los que el antibiótico era incluido de modo continuo.

Experimentos realizados por Brackett et al (4), con dos grupos de Ventress cross, donde el grupo control fué alimentado con una ración alta en energía que contenía 4 gr. de penicilina por tonelada de alimento y el otro la misma ración más 100 gr. de aureomicina; el resultado de 10 semanas fué: reducción de la mortalidad, incremento de peso al mercado y el

aumento de eficiencia de alimentos en aves alimentadas con aureomicina.

En bandadas de Barred cross broiler con enfermedades subclínicas (4), se observó un aumento de crecimiento, reducción de la mortalidad; cuando se les suministró 50 gr. o más de aureomicina. En este experimento en particular la eficiencia del alimento no se aumentó hasta que un nivel de 100 gr. fué suministrado.

## MATERIALES Y METODOS

Este experimento se realizó en la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería de Nicaragua, durante 52 días, iniciándose el 15 de Agosto de 1971.

Se llevó a cabo con noventa pollos (Ventress cross) sin sexar de un día de nacidos. Se vacunaron contra New Castle y Viruela.

Durante diez días estuvieron en un espacio de 1.6 metros cuadrados, en condiciones homogéneas para todos. Después de este lapso de tiempo se pasaron a las jaulas donde se efectuó el experimento.

Se escogió un diseño completamente al azar para este experimento, dado que los pollos presentaban pesos bastante homogéneos. Con los noventa pollos se formaron grupos de 10, en total 9 grupos; correspondiendo cada tres grupos a los siguientes tratamientos:

- A. Sin antibiótico (testigo)
- B. Antibiótico en el alimento en forma continua.
- C. Antibiótico en el alimento en forma intermitente: es decir, la dosis que se podría suministrar en siete días en forma continua, se suministró en tres días.

La dosis de clorhidrato de clortetraciclina empleada fué de 50 gr. por tonelada de alimento, distribuyéndose en la forma indicada en el cuadro siguiente:

Cuadro 1. Forma y cantidad de clorhidrato de clortetraciclina suministrado a los grupos de pollos tratados.

Edad en días	Forma continúa Dosis promedio diaria (mg.)	Forma intermitente Dosis promedio diaria durante tres días (mg.)
10	45	105
17	71	166
24	98	228
31	115	268
38	138	322
45	144	336

Se computó el alimento consumido semanalmente por cada grupo, así como también el peso cada dos semanas.

Al finalizar el experimento, se realizó el análisis estadístico a los aumentos de peso y a la eficiencia alimenticia obtenidos con los tratamientos.

El producto comercial usado en este trabajo fué el Aurofac-10, con una concentración de antibiótico de 10 gr. de clorhidrato de clortetraciclina por una libra del producto.

Durante el experimento se les proporcionó a los pollos alimento concentrado comercial con los porcentajes de proteínas requeridas.

## RESULTADOS

Los pesos registrados por grupo se observan en el Cuadro 2, los grupos testigos presentan homogeneidad en los pesos mientras que los grupos tratados con B y C presentan heterogeneidad. El peso promedio por grupo en las aves tratadas con B fué mayor con 28.19 libras; en relación al testigo y al tratamiento C que fué de 27.82 libras y 27.01 libras respectivamente.

Los datos del Cuadro 3, expresan las ganancias de peso cada dos semanas de los grupos por tratamiento. Los datos del Cuadro 4, muestran ganancias totales de peso de los grupos por tratamiento, se realizó el análisis estadístico correspondiente; en el cual aparece en el Cuadro 5, donde la F calculada para tratamientos no es significativa para un nivel de 5 por ciento de probabilidad de error.

En relación a la eficiencia alimenticia en el Cuadro 6, se observa mayor eficiencia para el tratamiento B con promedio de 0.448; no así el tratamiento C con promedio de 0.439, menor que la eficiencia alimenticia de los animales testigos. El Cuadro 7 nos indica que la eficiencia alimenticia para los tratamientos no es significativa al nivel de cinco por ciento de probabilidad de error.

El consumo de alimento semanal por grupo en tratamientos A, B y C, lo muestra el Cuadro 8. El consumo total de alimento de los grupos por tratamiento, lo presenta el Cuadro 9; las aves testigos consumieron 172.88 libras de alimento; en comparación a los grupos sometidos a los tratamientos B y C que consumieron 172.45 libras y 166.61 libras respectivamente.

Durante el experimento los grupos del tratamiento B presentaron mejor apariencia, con cresta de color normal, plumas limpias y lustrosas. Los grupos testigos (A) mostraron la peor apariencia.

Cuadro 2. Pesos registrados cada dos semanas (libras).

Grupos	PI	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	PF	P $\bar{X}$
A <sub>1</sub>	2.36	8.66	18.81	27.81	
A <sub>2</sub>	2.35	8.66	19.61	27.85	27.82
A <sub>3</sub>	2.26	7.73	18.81	27.81	
B <sub>1</sub>	2.28	8.21	18.19	26.60	
B <sub>2</sub>	2.55	9.00	19.97	29.07	28.19
B <sub>3</sub>	2.36	8.66	19.14	28.92	
C <sub>1</sub>	2.36	8.38	19.10	29.23	
C <sub>2</sub>	2.20	8.00	17.10	25.44	27.01
C <sub>3</sub>	2.36	8.21	18.41	26.38	

PI. Peso inicial

P<sub>1</sub> Peso a las dos semanas

P<sub>2</sub> Peso a las cuatro semanas

PF. Peso final a las seis semanas.

P  $\bar{X}$  Peso final promedio por tratamiento.

Cuadro 3. Aumentos de pesos registrados cada dos semanas  
(libras)

Grupos	$P_1 - P_1$	$P_2 - P_1$	$PF - P_2$
$A_1$	6.30	10.15	9.00
$A_2$	6.31	10.95	8.24
$A_3$	5.47	11.08	9.00
$B_1$	5.93	9.98	8.41
$B_2$	6.45	10.97	9.10
$B_3$	6.30	10.48	9.78
$C_1$	6.02	10.72	10.13
$C_2$	5.80	9.10	8.34
$C_3$	5.85	10.20	7.97

Cuadro 4. Aumentos totales de pesos registrados (libras).

Tratamientos			
Grupos	A	B	C
1	25.45	24.32	26.87
2	25.50	26.52	23.24
3	25.55	26.56	24.02
Total	76.50	77.40	74.13
Promedio	25.50	25.80	24.71

Cuadro 5. Análisis de varianza de aumentos de peso (libras)

Fuentes de Variación	gl	S. C.	C. M.	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub>
Tratamientos	2	1.90	0.950	0.545 NS	5.15 (5%)
Error	6	10.95	1.741		
Total	8	12.15			

Cuadro 6. Eficiencia alimenticia por grupo (Ganancia de peso/  
Alimento consumido.

Grupos	Tratamientos		
	A	B	C
1	0.447	0.439	0.478
2	0.436	0.451	0.421
3	0.444	0.455	0.418
Promedio	0.442	0.448	0.439

Cuadro 7. Análisis de varianza de eficiencia alimenticia  
(Ganancia de peso/Alimento consumido).

Fuentes de Variación	gl	S. C.	C. M.	$F_c$	$F_t$
Tratamientos	2	0.000128	0.000064	0.154 NS	5.15 (5%)
Error	6	0.002490	0.000415		
Total	8	0.002618			

Cuadro 8. Consumo de alimento semanal por grupo (libras).

Grupos	S e m a n a s					
	1	2	3	4	5	6
A <sub>1</sub>	4.14	6.60	9.28	10.44	13.13	13.29
A <sub>2</sub>	4.06	6.76	9.44	10.94	12.56	14.72
A <sub>3</sub>	4.14	6.60	9.03	10.75	13.00	14.00
B <sub>1</sub>	4.12	6.47	9.19	10.34	12.94	12.29
B <sub>2</sub>	4.38	6.90	9.44	11.02	12.50	14.50
B <sub>3</sub>	4.19	6.74	9.22	11.09	13.50	13.62
C <sub>1</sub>	3.96	6.60	9.00	10.37	12.66	13.54
C <sub>2</sub>	4.12	6.28	9.14	10.64	11.31	13.60
C <sub>3</sub>	3.82	6.57	9.44	11.06	13.00	13.50

Cuadro 9. Consumo total de alimento por grupo. (libras)

Tratamientos			
Grupos	A	B	C
1	56.88	55.35	56.13
2	58.48	58.74	55.09
3	57.52	58.36	57.39
Total	172.88	172.45	168.61
Promedio	57.62	57.48	56.20

## DISCUSION

Analizando los resultados de este trabajo se encontró que el suministro de clorhidrato de clortetraciclina en forma continua (tratamiento B), fué mejor, ya que las aves tratadas durante todo el ensayo alcanzaron mayores pesos.

Las diferencias de aumentos de peso entre tratamientos no fueron estadísticamente significativas, esto puede haber sido influenciado por el factor piso, que según Moore la respuesta a los antibióticos es mayor en pollos alojados en el suelo (11).

Las diferencias de aumento de peso, aunque no estadísticamente significativas, se observa en los grupos sometidos al tratamiento B; se observó una mejor eficiencia alimenticia en relación a las aves testigos, o aquellos otros tratados con antibióticos en forma intermitente (tratamiento C). Esto está de acuerdo con resultados obtenidos por Tortuero (14), cuando suministraba antibiótico en forma continua a reproductoras para broilers en comparación a grupos testigos.

En el caso del tratamiento C, cuando se suministraba a las aves antibiótico en forma intermitente se observó que el consumo de alimento era mayor cuando contenía antibiótico y disminuía considerablemente el consumo cuando se suministraba alimento sin antibiótico; lo que nos indica que el cambio de régimen alimenticio en tiempo breve, afectó en forma desfavorable a las aves tratadas, esto es corroborado por la baja eficiencia alimenticia que se obtuvo con este tratamiento. Sin embargo, investigadores de la Universidad de Wisconsin citados por Sisi Clavijo y colaboradores (12) obtuvieron resultados contrarios a los de este estudio

trabajando con aves ponedoras en que la intermitencia del antibiótico era menos breve.

La homogeneidad de pesos no fué detectada en las aves tratadas con antibiótico, probablemente debido a las diferencias de sexo existentes entre grupos.

## CONCLUSIONES

Con los datos obtenidos y los análisis correspondientes que se hicieron, se llegó a las conclusiones siguientes:

1. La prueba estadística mostró que las diferencias de aumentos de pesos entre los grupos pertenecientes a los tratamientos A, B y C, no fueron significativos.
2. Las diferencias de eficiencia alimenticia entre los tratamientos, estadísticamente no fueron significativas.
3. La mejor forma de suministrar el clorhidrato de clortetraciclina a los pollos para engorde es la forma continua.
4. El suministro de clorhidrato de clortetraciclina en forma intermitente, afecta desfavorablemente a los pollos de engorde.

## RESUMEN

Con el fin de determinar el efecto del Clorhidrato de Clortetraciclina en pollos para engorde y buscar al mismo tiempo la forma de suministro que resulta más eficaz, se realizó un experimento con 90 pollos (Vantress cross) sin sexar de diez días de edad. El diseño estadístico que se usó fué completamente al azar, distribuyéndose los pollos en nueve grupos; correspondiendo cada tres grupos a un solo tratamiento.

Se utilizaron tres tratamientos:

- A. Sin antibiótico (testigo).
- B. Antibiótico en el alimento en forma continua.
- C. Antibiótico en el alimento en forma intermitente.

Los grupos de aves que mejor respondieron, fueron los tratamientos con antibiótico en forma continua (B), dando una ganancia de peso promedio por grupo de 25.60 libras, las aves testigo alcanzaron una ganancia de peso promedio por grupo de 25.50 libras, mientras que las aves sometidas a antibiótico en forma intermitente (C), lograron una ganancia de 24.71 libras.

La eficiencia alimenticia de las aves tratadas con antibiótico en forma continua, fué la mejor con 0.448 promedio por grupo; siendo 0.442 y 0.439 para las aves sometidas a los tratamientos A y C respectivamente.

El análisis estadístico mostró que no había diferencia significativa entre los tratamientos, pero el tratamiento que mejor respondió fué el del antibiótico en forma continua.

Durante el experimento las aves tratadas con antibiótico en forma continua, mostraron mejor apariencia en cuanto al plumaje limpio y lustroso y la cresta de color normal; presentándose la peor apariencia en los animales testigos.

## LITERATURA CITADA

1. ANONIMO. Octubre, 1964. Los antibióticos ayudan a los pollitos a aprovechar proteínas. Industria Avícola. Illinois, E. U. A. Vol. II, #4 p. 26.
2. ANONIMO. Agosto, 1965. Antibiótico en la alimentación animal. Hacienda, New York, E. U. A. 50 (8): 44-68 p.
3. ANONIMO. 1969. Los antibióticos ayudan a avicultura. Hacienda. Kissimmee, Florida (E. U. A.). Año 62 (11): 46-47 p.
4. BRACKETT, S. et al. 1960. Feeding aureomycin to poultry. Agricultural Department Cyanamid International . 123 p.
5. CAREW, L. B. y SANTOS, V. E. Marzo 1967. Efecto de la alimentación continuada de alto nivel de un antibiótico en pollas ponedoras. I. C. A. Bogotá (Colombia). II (1): 31-40 p.
6. DIEZ FELIZ, E. y PEÑA M, M. Julio, 1962. Acción de los antibióticos en el crecimiento-desarrollo animal. México Avícola. México. Año IV (47): 244-248 p.
7. FLORES M, G. 1964. Estudio sobre la suplementación con aureomicina en la alimentación de terneras y vacas lecheras. Tesis Ing. Agr. Universidad de Costa Rica. 97 p. i
8. GOODMAN, J. W. y TODOR, D. C. 1965. Industria Avícola; explotación en grande y pequeña escala. Traducción al español de Ramón Palazón. 1a. edición. México, AID: 498 p.

9. GARRE, A. L. 1962. Manual de Agricultura; técnica de la producción animal e industrias zoógenas. 1a. edición, Barcelona, España. SALVAT. 1231 p.
10. MERCHANT, I. A. y PACKER, R. A. 1965. Bacteriología y Virología veterinaria. Traducida de la Sexta edición inglesa por el Dr. Miguel Cordero del Caballo. 2a. edición, Zaragoza (España). ACRIBIA. 864 p.
11. RUSIO, J. Septiembre, 1962. Formulación de antibióticos en piensos. México Avícola. México. Año IV (49): 310-319 p.
12. SISI CLAVIJO, A. y colaboradores. 1967. Resumen de algunos trabajos más importantes discutidos en la última reunión anual de la Poultry Science Ass'n. Síntesis Avícola y Ganadera. Madrid (España). II (1): 7-13 p.
13. SISI CLAVIJO, A. y colaboradores. 1967. Resumen de los trabajos más importantes discutidos en la reunión anual de la Poultry Science Ass'n. Síntesis Avícola y Ganadera. II (12): 915-921 p.
14. TORTUERO COSSIALS, F. 1971. La actualidad en avicultura. Avances en Alimentación y Mejora Animal. Madrid, España. XII: 45-46 p.
15. TORRIJOS, J. A. 1966. La cría del pollo de carne. Barcelona (España). AEDOS. 230 p.

16. ZAMORA, G. y BATEMAN, J. 1962. Evaluación de una mezcla reemplazadora de la leña con y sin AUROFAC. Turrialba, Costa Rica. 12 (3): 134-139 p.