

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



"PRUEBA COMPARATIVA DE DOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDA".

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
FRANCISCO RAUL MERINO YAÑEZ
LAS AGUJAS, MPIO. DE ZAPOPAN, JAL.

1 9 8 6



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Abril 21, 1986.

C. PROFESORES

M.V.Z. FELIX BARRON FLORES. DIRECTOR.
ING. H.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI. ASESOR.
ING. H.C. DANIEL A. SANTANA COVARRUBIAS. ASESOR.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"PRUEBA COMPARATIVA DE DOS PROPOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ALIMENTACION DE POLLO DE ENGORDA."

presentado por el PASANTE FRANCISCO R. MERINO YAREZ

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Abril 21, 1986.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE - -

FRANCISCO RAUL MERINO YAREZ titulada,

"PRUEBA COMPARATIVA DE DOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ALIMENTACION DE POLLO DE ENGORDA."

Damos nuestra aprobación para la impresión de -
la misma.

DIRECTOR.

M.V.Z. FELIX BERUMEN FLORES

ASESOR

ING. M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI

ASESOR

ING. M.C. DANIEL A. SANTANA COVARRUBIAS

hlg

Al contestar este oficio sirvase citar fecha y número



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

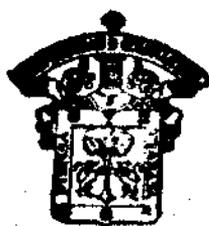
A mi Director de Tesis:

M.V.Z. Felix Berumen Flores

A mis Asesores:

M.C. Ing. Leonel Gonzalez J.

M.C. Ing. Daniel A. Santana C.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

A mis Padres:

Francisco Merino Rabago

Beatriz Yañez Gonzalez



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

A mi Hermana:

Beatriz Margarita



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A mi Esposa :

Aide Figueroa Moreno

A mi Hija:

Aide



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

A :

Sr. Isaias Hernandez Gomez

Sr. Ignacio Ortega

A la Memoria :

Ing. Enrique Marcue Pardifias

Sr. Pedro Sanchez Ledesma

C O N T E N I D O

	PAGS.
I. INTRODUCCION	1
1.1. Objetivos	2
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Los Aditivos	3
2.1.1. Los Antibioticos	4
2.1.1.1. Modo de Accion	5
2.1.1.2. En la Alimentacion de las Aves	6
2.2. Las Polimixinas	7
2.3. La Colistina	8
2.3.1. Propiedades Fisicas y Quimicas	8
2.3.2. Actividad Antibacterial	10
2.3.3. Absorción y Excreción	12
2.3.4. Toxicidad	13
2.3.5. Sinergismo	13
2.4. La Bacitracina Zinc	14
2.4.1. Propiedades Fisicas y Quimicas	14
2.4.2. Actividad Antibacterial	14
2.4.3. Absorción y Excreción	15
2.4.4. Toxicidad	15
2.5. Aspectos Generales del Pollo de Engorda	16
2.5.1. Razas	16
2.5.2. Manejo	17
2.5.3. Equipo	20
2.5.4. Alimentacion	22
2.5.5. Sanidad	25

III	MATERIALES Y METODOS	27
	3.1. Localización del Experimento	27
	3.2. Tratamientos Estudiados	27
	3.3. Diseño Experimental	29
	3.4. Desarrollo del Experimento	30
	3.5. Variables a Medir	30
IV	RESULTADOS Y DISCUSIONES	31
	4.1. Ganancia de Peso	31
	4.2. Consumo de Alimentos	34
	4.3. Conversion Alimenticia	37
	4.4. Eficiencia Alimenticia	40
	4.5. Correlaciones, Edad, Peso, Consumo	43
V	CONCLUSIONES	45
VI	RESUMEN	46
VII	BIBLIOGRAFIA	48
VIII	APENDICE	50

INDICE DE CUADROS

No.	Descripcion	Pag.
1	Comparacion de los Efectos de Diferentes Anti- bioticos sobre el Crecimiento de los Pollue- los a las 8 semanas	7
2	Espectro Bacterial de la Colistina	11
3	Caracteristicas de las Principales Razas de Aves	17
4	Tabla de Temperaturas	19
5	Analisis Bromatologico de los Tratamientos Es- tudiados	27
6	Composicion Porcentual de los Tratamientos Es- tudiados. Etapa 1 dia a 4 semanas de Edad	28
7	Composicion Porcentual de los Tratamientos Es- tudiados. Etapa de las 5 a las 8 semanas	29A
8	Ganancia de Peso Semanal	51
9	Ganancia de Peso Acumulada	52
10	Ganancia de Peso Total	53
11	Analisis de Varianza de la Ganancia de Peso	32
12	Consumo Semanal de Alimento:	55
13	Consumo Acumulado de Alimento	56
14	Consumo Total de Alimento	57

15	Analisis de Varianza de Consumo de Alimento	35
16	Conversion Alimenticia Semanal	59
17	Conversion Alimenticia Acumulada	60
18	Conversion Alimenticia Total	61
19	Analisis de Varianza de Conversion Alimenticia	38
20	Eficiencia Alimenticia Semanal	63
21	Eficiencia Alimenticia Acumulada	64
22	Eficiencia Alimenticia Total	65
23	Analisis de Varianza de Eficiencia Alimenticia	41
24	Analisis de Correlacion para Pollos de Engorda tratados con Bacitracina Zinc	43
25	Analisis de Correlacion para Pollos de Engorda tratados con Bacitracina Zinc mas Colistina	43
26	Resumen de Resultados	44

INDICE DE FIGURAS

No.	Descripcion	Pag.
1	Formula Estructural de la Colistina	9
2	Accion Sinergetica	13
3	Ganancia de Peso Semanal	33
4	Ganancia de Peso Acumulada	54
5	Consumo Semanal de Alimentos	36
6	Consumo Acumulado de Alimentos	58
7	Conversion Alimenticia Semanal	39
8	Conversion Alimenticia Acumulada	62
9	Eficiencia Alimenticia Semanal	42
10	Eficiencia Alimenticia Acumulada	66

I. INTRODUCCION

Las tecnicas de alimentacion de las aves de corral han avanzado mas que la de cualquier otra especie de animales domesticos, en principio la avicultura fue una empresa estrictamente de subsistencia, pero esto ha cambiado, actualmente la basta mayoria de las aves de corral se producen en grandes unidades donde prevalecen la ciencia y la tecnologia. La produccion en confinamiento es comun y para obtener el maximo de rendimiento se administran raciones balanceadas que contienen adecuadas proporciones de todas las sustancias nutritivas necesarias.

Uno de los problemas más fuertes que enfrenta la avicultura son los altos costos de alimentación en los productos que normalmente se utilizan en su nutrición, ya que estos constituyen del 50 al 70% del costo total de producción. Por lo cual es necesario contar con alimentos baratos o sumamente eficientes, siendo uno de los rubros la utilización de promotores de crecimiento. (Cuca, -- 1980)

Los sulfatos de polimixina B y E (Colistina) han sido utilizados clinicamente desde 1950. Siendo la polimixina B utilizada en los paises anglosajones, en tanto que la polimixina E (Colistina) es utilizada en el area de paises Francos. (Hasselman, 1977)

La farmacodinamica y farmacocinetica de la Colistina (Efec--

to bactericida rápido en bacterias gramnegativas, conjunta a la neutralización de sus endotoxinas, ligera tendencia a desarrollar resistencia, estabilidad ácida y nula absorción en el tracto gastrointestinal), hacen de este antibiótico una opción en el tratamiento de enfermedades gastrointestinales. (Hasselman, 1977).

Así mismo, puede ser utilizada como una alternativa dentro de los promotores de crecimiento recomendándose su uso combinado con Bacitracina Zinc, debido a que son mutuamente sinérgicos. (Anónimo, 1977).

1.1 Objetivos

Los objetivos del presente trabajo son:

1.- Comparar la utilización de la combinación de Bacitracina Zinc y Colistina contra el uso aislado de Bacitracina Zinc, utilizados a dosis como promotores de crecimiento.

2.- Evaluar los efectos de los productos antes mencionados en: a) Conversión y Eficiencia alimenticia, b) Consumo y Ganancia de peso.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Los Aditivos

Los constantes esfuerzos para producir alimentos de origen animal para el hombre, cada vez en forma más eficiente y al costo más bajo posible, han estimulado la búsqueda de mejores combinaciones entre los nutrientes ya conocidos y el desarrollo de nuevos aditivos que puedan incrementar la eficiencia, grado de crecimiento y el nivel de producción de los animales. Estos -- esfuerzos han conducido actualmente al uso de antibióticos, hormonas y otras sustancias químicas para la producción animal. Por tanto, aunque estos productos no son nutrientes no pueden - ser considerados alimentos esenciales, es importante conocer -- sus efectos sobre los animales y sobre la producción de carne, - leche y huevo. (Maynard, 1981).

Para incrementar la tasa de crecimiento, la utilización -- de los alimentos y mantener la buena salud se adicionan una se- rie de drogas a los alimentos que incluyen :

a) Estimulantes del crecimiento, antibióticos y compues- tos esenciales y hormonales.

b) Tratamiento para la prevención de enfermedades; an- tibióticos, antimicóticos, antiprotozoales, antihelminéticos y plaguicidas.

2.1.1 Los Antibióticos

" Los antibióticos pueden definirse como sustancias químicas producidas por microorganismos, que en solución diluida son capaces de inhibir el crecimiento de otros microorganismos e -- incluso destruirlos". (Mc Donald, 1975).

Los antibióticos más comúnmente usados en los E. U. como - aditivos de los alimentos son: clortetraciclina, oxitetraciclina, penicilina y bacitracina. (Mc Donald, 1975).

Los antibióticos suelen proporcionar una respuesta en el crecimiento, mejores índices de conversión de los alimentos y - generalmente mejoran la salud. La respuesta del crecimiento y de los índices de conversión alimenticia pueden ser variables - entre una especie animal y otra, en periodos de tiempo diferente y de lugar a lugar, zonas limpias o animales exentos de germen. (Church, 1977).

Las pruebas experimentales ponen de manifiesto que la mayoría de los animales que se les proporciona antibióticos, comen más alimento que animales testigo que reciben la misma dieta -- sin antibióticos. Así, esto puede explicar en gran parte la mejora en el crecimiento y eficiencia de los alimentos. (Church 1977).

Los incrementos en la ganancia de peso son más evidentes durante la etapa de crecimiento rápido y después tienden a -- ser menores. (Maynard, 1981)

2.1.1.1. Modo de Acción de los Antibióticos

Los antibióticos son medicamentos no nutrientes, y sus efectos sobre la nutrición de los animales representan características de tipo secundario. No ha sido muy bien explicado el modo de acción específico por medio del cual los antibióticos ejercen este efecto. Se ha demostrado que los antibióticos producen un gran número de efectos beneficios en los animales en crecimiento. En algunas raciones sirven para ahorrar nutrientes. (Maynard, 1981)

Las pruebas experimentales señalan que los antibióticos pueden ejercer un efecto de ahorro sobre las necesidades dietéticas de algunos aminoácidos y vitaminas del complejo B en ejemplares jóvenes de pollos, cerdos o ratas. Se ha sugerido que este efecto de ahorro de nutrientes puede ser el resultado de: a) estímulo de microorganismos en el tracto gastrointestinal que favorecen la síntesis de nutrientes, b) supresión de gérmenes que compiten por nutrientes críticos, c) mejora en la absorción de nutrientes en el tracto gastrointestinal debido a que en los animales que reciben antibióticos las paredes intestinales son más delgadas y más sanas. (Church, 1977)

2.1.1.2 Los Antibióticos en la Alimentación de las Aves.

Como sucede en los cerdos , el grado en que los antibióticos estimulan el crecimiento de las aves depende del medio ambiente. En instalaciones viejas (infectadas), se obtiene hasta el 10% de aumento en el ritmo de crecimiento y en la eficiencia de utilización del alimento. (Mc Donald, 1975).

Cuando a los pollitos recién salidos del cascaron se les da dietas que contienen antibióticos, los efectos pueden apreciarse apenas transcurridos pocos días y son más marcados al final de la primera o segunda semana. Después el efecto disminuye con la edad. (Mc. Donald, 1975).

Cuadro 1

Comparación de los Efectos de Diferentes Antibióticos sobre el -
Crecimiento de los Polluelos a las 8 semanas. (Fuentes,1985).¹

Antibiótico ²	Proteína Vegetal	Proteína Vegetal + 2% Hna.Pescado
Ninguno	100	100
Estreptomina	107	102
Oxitetraciclina	111	105
Clorotetraciclina	111	107
Bacitracina	112	111
Penicilina Procaína	116	110

1.- 9 ppm de antibiótico en el alimento.

2.- Los valores son pesos relativos, habiendo dado al peso de -
las aves que no tomaron antibiótico un valor arbitrario de
100

2.2. Las Polimixinas.

Grupo de antibióticos polipeptidos producidos por varias -
cepas de Bacillus polimixa. Existen varios tipos de polimixi--
nas con la siguiente nomenclatura: A, B, C, D, E, F, S y T. -
Son útiles el tipo B y E. En América se le da uso preferente -
a la del tipo B y en Gran Bretaña el tipo E. Atacan principal-
mente bacterias gramnegativas.

La polimixina B posee acción sinérgica cuando se combina -- con otros antibióticos, tal como la oxitetraciclina. (Fuentes, 1985).

Es infrecuente que se desarrolle resistencia en las bacte-- rias originalmente susceptibles a las polimixinas. Las bacte-- rias no adquieren resistencia en presencia de concentraciones -- subinhibidoras de polimixinas. (Anónimo, 1977).

2.3 La Colistina

La Colistina es un antibiótico polipeptido alcalino, el -- cual fué producido e inoculado en 1950, como un producto de la -- fermentación de Bacillus (Aerobacillus) colistinus, el cual -- tiene varias propiedades taxonomicas en común con la polimixina B. (Hasselman, 1977).

De los componentes de Colistina producidos, únicamente el -- Sulfato de Colistina y Sulfametato de Colistina han tenido uso -- clinico, el Hidrocloruro de Colistina no ha sido utilizado debi-- do a sus propiedades toxicas, el Esterato de Colistina es un com-- puesto casi insoluble, el cual ha sido utilizado principalmente en la miel para niños. (Hasselman, 1977).

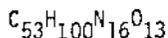
2.3.1. Propiedades Físicas y Químicas

El Sulfato de Colistina es la adición de un ácido a una sal -- apareciendo como un polvo higroscópico de color crema, inodoro, -

tiene un ligero sabor, es soluble en agua, medianamente soluble en alcohol e insoluble en acetona, cloroformo y eter. Es estable por años en su forma seca y en soluciones acuosas. Es incompatible con bases fuertes, aldehidos y ciertos compuestos amoniacos. (Hasselman, 1977).

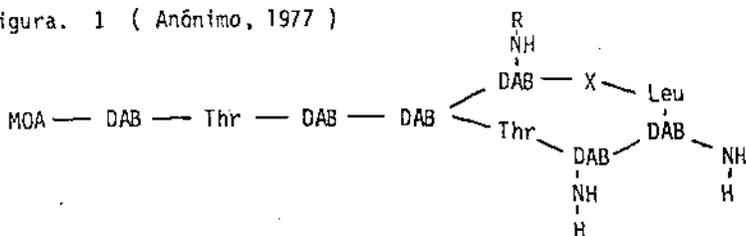
El Sulfametato Sódico de Colistina es un compuesto complejo producido por la metanosulfuración de la base Colistina, es producido como sal sódica, es un polvo de color crema, con un ligero sabor y olor no característico. Es soluble en agua, e insoluble en solventes organicos. Es incompatible con calor, - acidos y ciertos compuestos cationicos. (Hasselman, 1977).

La Colistina puede caracterizarse como un decapeptido, consistiendo de un anillo con una cadena, el anillo molecular está formado por siete aminoacidos, los 3 restantes aminoacidos forman la cadena, la cual es concluida por el acido metil-octanoico. Siendo su fórmula estructural:



La formula estructural es la siguiente:

Figura. 1 (Anónimo, 1977)



MOA.- Acido metil-octaonico.

DAB.- Acido diaminobutirico.

Thr.- Treonina.

Leu.- Leusina.

Colistina

R = H

X = D-Leusina.

Difiere únicamente de la polimixina B por la sustitución de la D-Leusina (X) por la D-Fenilalanina en la polimixina B. Los dos antibióticos son idénticos en su: Microbiología, Farmacología, Toxicología y uso clínico. (HasseIman, 1977).

2.3.2. Actividad Antibacterial.

Las polimixinas son bactericidas específicos en bacterias aerobias gramnegativas.

Es sabido que el sulfato de Colistina ejerce su actividad -- antibiotica contra: E. coli, Vibrio coli, Salmonella, Bordetella, Pseudomonas, etc.. Estas bacterias pueden ocasionar enfermedades en el ganado y las aves. También tiene un efecto bactericida rápido y el desarrollo de resistencia en bacterias sensitivas es difícil que se produzca. (Bachman, 1977).

Cuadro 2 Espectro Antibacterial de la Colistina (Bachman,1977)

Nombre de la Bacteria.	S E N S I B I L I D A D				
	—	+	++	+++	++++
Staphylococcus		X	X		
Streptococcus		X	X		
Bacillus		X	X		
Corynebacterium					X
Sarcina			X		

Escherichia				X	X
Salmonella				X	X
Vibrio				X	X
Bordetella				X	X
Shigella				X	X
Pseudomonas				X	X
Klebsiella				X	X
Aerobacter				X	X
Hemophilus				X	X
Proteus		X	X		
Brucella		X	X		

Nota: — : 100 mcg/ml.

++ : 1-10 mcg/ml

++++ : 0.1 mcg/ml.

+ : 10-100 ml/ml.

+++ : 0.1-1 mcg/ml-

2.2.2. Absorción y Excreción.

La absorción en el tubo digestivo es lenta y limitada, y es fácilmente absorbida cuando se inyecta por las vías subcutáneas o intramuscular. (Fuentes, 1985)

La polimixina se elimina lentamente por los riñones. (Aproximadamente un 60% de la dosis administrada se excreta con la orina). (Meyer, 1959)

Ya que es difícilmente absorbida por el tracto gastrointestinal, no pueden existir residuos del antibiótico en los productos de ganadería. (Bachman, 1977)

2.3.4. Toxicidad.

La Colistina fue descubierta en 1950, cuando los estudios toxicológicos no eran tan elevados como ahora, pero han estado en uso clínico por más de 25 años y ningún efecto lateral ha sido reportado después de su administración oral. (Anónimo, 1977)

La polimixina B inyectada en perros vía intravenosa en dosis de 3 mg./kg., restringe la filtración glomerular y reduce el volumen de orina. (Meyer, 1959)

En el hombre la polimixina B produce efectos nefrotóxicos, -- neurotóxicos y de toxicidad local, que han limitado la administración sistemática de este antibiótico. (Meyer, 1959)

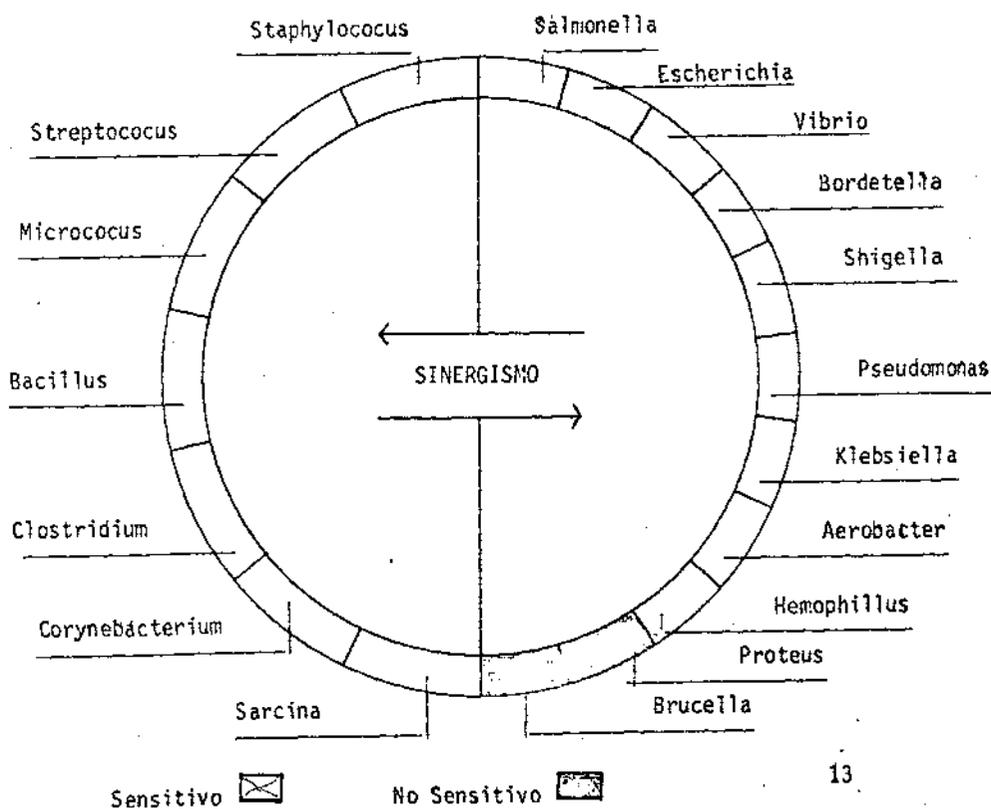
2.3.5. Sinergismo

Existe sinergismo en el uso combinado entre Bacitracina Zinc y la Colistina:

a) Se observaron espectros mutuamente competentes antibacteriales.

b) Existe una acción sinergetica contra muchas de las bacterias en el tracto digestivo. (Anónimo, 1977).

Figura 2 Acción Sinérgica. (Anónimo, 1977).



2.4. La Bacitracina Zinc.

La Bacitracina es producida por el *Bacillus subtilis* cepa - Tracy I, del cual se obtiene la Bacitracina A, B, C, y F. La Bacitracina A es la que se usa terapéuticamente. (Fuentes, 1985).

La Bacitracina Zinc es un antibiótico que contiene Disalicato de metileno estandarizado a la potencia deseada con un portador alimenticio. (Laboratorios Sanfer, 1979).

2.4.1 Propiedades Físicas y Químicas.

Disalicato de metileno es un producto seco precipitado de la fermentación obtenida del cultivo de *B. licheniformis* en medio -- adaptado para la producción microbiológica de la bacteria de Bacitracina. (Meyer, 1959).

Es un polvo cafésoso, con un olor característico, es altamente soluble a un pH de 5.5 a 3.0 y estable en pH de 5 a 7 a la temperatura de refrigerador, es estable en su forma seca. A temperatura ambiente pierde su actividad en 2 semanas o menos. (Fuentes 1985).

La Bacitracina es un polipeptido complejo, labil, constituido por cinco o diez componentes. (Meyer, 1959).

2.4.2 Actividad Antibacterial.

Muy similar a la de la penicilina. Son susceptibles a la Ba-

citracina los siguientes germenés:

Staphylococcus

Streptococcus

Micrococcus

Bacillus

Clostridium

Corynebacterium

Sarcina

Neisseria

Haemophilus

Entre los menos susceptibles se encuentran los actinomicés y fusobacterium. (Fuentes, 1985).

2.4.3. Absorción y Excreción

No se absorbe por el intestino, no difunde cuando se deposita en las actividades articulares y pleurales. Después de su absorción intramuscular se absorbe rápido. (Church, 1977).

Debido a su excreción lenta por filtración glomerular los niveles sanguíneos de antibióticos se mantienen constantes hasta por 12 horas después de su administración. (Fuentes, 1985).

2.4.4. Toxicidad

Se han probado ampliamente que no tiene efectos tóxicos. Se ha utilizado como promotor de crecimiento en raciones alimenticias

para cerdos y aves, a razón de 100 gramos por tonelada de alimento ya que incrementa la ganancia de peso y mejora la eficiencia alimenticia. (Meyer, 1959).

2.5. Aspectos Generales del Pollo de Engorda.

2.5.1.- Razas.

✓ Las principales razas productoras de carne son la Orpington, la Australop, de origen inglés y la Brahma de origen asiático. -- Las razas modernas productoras de carne son híbridos de las razas anteriores. (Ensminger, 1976).

✓ Las aves productoras de carne ponen pocos huevos. Los pollos crecen rápidamente y empluman rápido. Los mejores híbridos para la producción de carne son de color blanco. Los machos adultos pesan hasta 5.000 kg. y las hembras adultas 4.500 kg. (Ensminger, 1976).

✓ Existen aves de doble propósito (productoras de carne y huevo), las razas principales son: Rhode Island roja, la Wyandotte, New Hampshire, Plymouth Rock, y la Delaware. La raza más importante de este grupo es la Rhode Island roja.

Cuadro. 3 Características de las Principales Razas de Aves. ✓

Raza y Variedad	Plumaje	Tipo Cresta	C o l o r		
			Orejillas	Piel	Patas
Norteamericanas:					
Plymouth Rock	Blanco	Simple	Rojo	Amarillo	Pardo
Wyandotte	Blanco	Rosa	Rojo	Amarillo	Pardo
Rhode Island r.	Rojo	Simple	Rojo	Amarillo	Pardo
New Hampshire	Rojo	Simple	Rojo	Amarillo	Pardo
Asiaticas:					
Brahama	T. Columb.	Guisante	Rojo	Amarillo	Pardo
Cochin	Crema	Simple	Rojo	Amarillo	Pardo
Inglesas:					
Australop	Negro	Simple	Rojo	Blanco	Pardo
Cornish Blanca	Blanco	Guisante	Rojo	Amarillo	Pardo
Mediterraneas:					
Leghorn Blanca	Blanco	Simple	Blanco	Amarillo	Pardo

Fuente: Ensminger, 1976.

2.5.2. Manejo ✓

Los factores que determinan un buen manejo:

a) Diseño de la caseta.

- b) Temperatura
- c) Espacio
- d) Ventilación
- e) Programa de Luz

✓ El sitio donde se va a construir la caseta debe de ser planeado de tal manera que se aprovechen las ventajas de la circulación natural del aire. Como regla general, las casetas deben de estar orientadas en sus dimensiones más largas de Este a Oeste, - con dicha orientación, la carga calorica que recibe la caseta es menor, es necesario usar mallas antipájaros para evitar la entrada de aves silvestres que transmitan virosis y parasitosis. También es importante que las paredes y los pisos sean de concreto - para llevar a cabo prácticas eficientes de lavado y de desinfección. (Ensminger, 1976).

✓ Con respecto al techo, deben sobresalir los costados con el objeto de proteger la entrada de lluvias y aumentar el area de -- sombra. En zonas calurosas el techo debe ser aislado, con el ob- jeto de disminuir de una manera eficiente la carga calorica que - entra en el galpon. Otra práctica conveniente es el uso de mate- riales reflectantes, brillantes en el techo o pintarlo de blanco para aumentar la cantidad de energía reflejada.

✓ En cualquier sistema de explotación avícola se debe contro- lar constantemente la temperatura que requieren los pollos día a

día en su desarrollo.

Cuadro 4 Tabla de Temperatura (°C).

Edad en semanas	Criadora.	Ambiente.
1	35	21
2	32	21
3	30	21
4	27	21
5	24	21
6 a 8	21	21

Fuente: Ensminger, 1976.

Se considera un espacio correcto para pollitos de 20 a 25 -- pollitos por metro cuadrado y para pollo de la tercera o cuarta -- semana es de diez pollos por metro cuadrado. Los requerimientos de espacio es piso varían de acuerdo al tipo de caseta, clima y -- época del año. (Mercia, 1982).

También es muy importante asegurar una buena ventilación a -- la caseta ya que un escaso y deficiente recambio de aire provoca no solo la aparición de enfermedades, sino también un debilita- -- miento general de la parvada. Los pollos obligados a vivir en un ambiente escasamente ventilado, se alimentan poco y mal, lo que --

se traduce en una reducción del desarrollo de las aves. (SEP. - 1983).

Los objetivos de la ventilación son eliminar:

- a) El exceso de anhídrido carbónico.
- b) Los vapores de amoníaco.
- c) El exceso de humedad.
- d) el exceso de calor.

✓ La utilización de luz artificial en la caseta de aves tiene por objeto darles más tiempo a las aves para comer. En pollos -- de engorda la iluminación tiene que ser de veinticuatro horas has ta la semana de edad, sometándose después a un programa de luz - hasta llegar a catorce horas, las cuales se pueden combinar con - luz artificial. (SEP. 1983).

2.5.3. Equipo.

Es importante contar con el equipo adecuado y en la cantidad suficiente de acuerdo a las necesidades de la granja, teniendo -- cuidado en que se encuentre en perfectas condiciones de funciona- miento, por lo cual se recomienda revisarlo y tenerlo preparado - antes de la llegada del pollito. (Mercia, 1982).

Equipo necesario en una caseta:

- a) Cama.
- b) Rodete.
- c) Criadora.

- d) Termómetro.
- e) Bebedero.
- f) Comedero.

La cama es el material térmico que se utiliza para proteger a los pollos de la humedad en la cual se debe renovar constantemente al término de la engorda. La cama debe tener una profundidad de 5 a 7.5 cm. lo cual equivale en peso a un kilo por ave. La cama debe ser económica de un material que se consiga fácilmente en la región. La viruta de madera es una de las más adecuadas sin embargo existen otros materiales: olote molido, paja cascarilla de arroz, cascarilla de cacahuete, etc., que tienen buenas características para este propósito. La cama debe mantenerse seca, en caso de humedecerse, deberá cambiarse inmediatamente, corrigiendo la causa de la humedad. (SEP. 1983).

Los rodetes se utilizan durante las primeras semanas y tienen por objeto ayudar a conservar el calor apropiado para los pollitos, recomendándose un rodete de cartón. (Mercía, 1982).

Las criadoras se utilizan para crear los pollitos desde su recibimiento hasta que estén en condiciones de resistir la temperatura ambiental. El comportamiento de los pollitos es un indicativo de la temperatura; si es muy baja se amontonarán bajo la campana, si es muy elevada los pollitos se esparcerán alrededor del rodete, lejos de la campana. Cuando la temperatura es correcta -

Los pollitos se dispersarán en forma uniforme. La criadora deberá encenderse y ajustarse a la temperatura indicada 24 horas antes de la llegada del pollito, con objeto de hacer ajustes en caso necesario. (Mercia, 1982).

La utilización del termómetro permite mantener un control -- adecuado de la temperatura tanto de las criadoras como del ambiente dentro de la caseta. (SEP. 1983).

Para suministrar agua existen varios tipos de bebederos siendo necesario considerar la edad del ave, para pollitos, se utiliza el bebedero de fuente el cual se cambia gradualmente a partir de las dos semanas de edad por bebederos automáticos de canal. - Es conveniente distribuirlos adecuadamente en toda la caseta. - - (SEP. 1983).

Los comederos se utilizan para ofrecer el alimento al ave de modo tal que se necesite poca mano de obra y se produzca el mínimo de desperdicio de alimento. Es importante proveer los comederos suficientes para evitar amontonamientos, canibalismo, desperdicio de alimento. (SEP. 1983).

2.5.4. Alimentación.

La alimentación de las aves se basa en el conocimiento de los requerimientos nutritivos de acuerdo al tipo y edad del ave, y que dichos requerimientos queden cubiertos con la correcta combinación de los ingredientes en las proporciones adecuadas. (Church. 1977)

Los principales principios nutritivos son:

- a) Carbohidratos.
- b) Lípidos.
- c) Proteínas.
- d) Vitaminas.
- e) Minerales.
- f) Agua.

La función primaria de los carbohidratos en nutrición animal es la de servir como fuente de energía para los procesos vitales normales. (Church, 1977).

Se componen de los elementos químicos: Carbono, Hidrógeno y Oxígeno. En los alimentos para aves se habla con frecuencia de - " extracto libre de nitrógeno " (ELN) para referirse a la porción soluble y digestible de los hidratos de carbono mientras que la " fibra " comprende a los carbohidratos insolubles e indigestibles que son los componentes estructurales de las plantas. (Ensminger, 1976).

Los lípidos son un grupo de sustancias que se encuentran en los tejidos de plantas y animales. Insolubles en agua, pero solubles en los disolventes inorgánicos corrientes, forman una importante reserva energética. (Mc Donald, 1975).

Contienen los tres elementos químicos que los carbohidratos, pero combinados en distinta forma. Proporcionan 2.25 veces más ener-

gía que los carbohidratos cuando son digeridos. La grasa de los alimentos influye sobre las características de la grasa corporal. El aporte insuficiente retrasa el crecimiento de las aves. (Avila, 1986).

Las proteínas son compuestos orgánicos complejos, de elevado peso molecular. Contienen al igual que las grasas y los carbohidratos: Oxígeno, Carbono e Hidrógeno, pero todas ellas tienen -- además Nitrógeno y muchas de ellas Azufre. (Avila, 1986).

Las proteínas varían ampliamente en composición química, propiedades físicas, tamaño, forma, solubilidad y funciones biológicas. Todas las proteínas tienen en común: su estructura básica está representada por unidades más simples; los aminoácidos. -- Existen más de veinte aminoácidos de los que hasta doce son precisos en la dieta de pollos de engorda, ya que la síntesis tisular no es adecuada para cubrir las necesidades metabólicas. (Church, 1977).

Las funciones más importantes de las proteínas son: componentes de membranas, músculos y otros medios de sostén como piel, pelo y pezuña. (Avila. 1986).

Las vitaminas son precisas en cantidades mínimas para el funcionamiento normal del organismo, aunque cada una desempeña una función específica y la omisión de una sola vitamina en la dieta determina síntomas específicos y en último extremo la muerte. En los últimos años se han aislado químicamente y actualmente son --

sintetizadas comercialmente. (Avila, 1986).

Los minerales esenciales son: Calcio, Fosforo, Potasio, Sodio, Cloro, Azufre, Magnesio, Iodo, Hierro, Cobre, Manganeso, -- Zinc, Cobalto, Molibdeno, Selenio, Cromo. Se cree que todos los elementos esenciales tienen uno o más papeles cataliticos en la célula. A muchos de ellos se les puede clasificar como minerales toxicos, ya que si los animales los reciben en exceso resultan -- perjudicales e incluso fatales.(Maynard, 1981)

El agua pocas veces se clasifica como un nutriente, aunque -- constituye el 1/2 a 2/3 partes de la masa corporal de los anima-- les adultos y hasta el 90% en animales recién nacidos. El agua -- desempeña numerosas funciones: solvente, e ionizar compuestos, -- medio de transporte de mezclas pastosas y digesta semisólida en -- el tracto gastrointestinal, dilución del contenido celular, regu-- la la temperatura corporal, lubricación de articulaciones.(May--- nard, 1981)

La relación entre consumo de agua y alimento en las aves es -- de 2.2 : 1, con límites de poco menos de 2 hasta 3 : 1, variando -- el consumo de agua según la naturaleza de alimento, temperatura, -- humedad, y actividad de las aves. (Ensminger, 1976)

2.5.5. Sanidad

Es mucho más fácil, económico prevenir una enfermedad que --

controlarla. Los factores a considerar para un buen programa de sanidad es el siguiente:

- a) Limpieza y desinfección de caseta y equipo. (Gordon, - 1980)
- b) Conservar limpios comederos y bebederos.
- c) Mantener la cama seca.
- d) Eliminar aves de desecho.
- e) Correcta eliminación de aves de desecho.
- f) Evitar visitas a la granja.
- g) Eliminar rates, ratones, moscas.
- h) Evitar la entrada de aves silvestres.
- i) Establecer tapetes sanitarios.
- j) Establecer calendario de vacunación.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localizacion del Experimento.

El experimento se llevo a cabo en las instalaciones ubicadas en la calle Tecnicos # 4751, en la ciudad de Guadalajara, Jal., a una altura de 1,500 m.s.n.m.. Con una latitud Norte de 24°41' y una longitud Oeste de 103°20' , con una temperatura maxima de 35°C , minima de 2°C y una media anual de 18°C.

3.2. Tratamientos Estudiados.

Los tratamientos estudiados se presentan en el cuadro 6 y 7. Consisten en raciones para pollo de engorda desde el primer dia - hasta finalizar la octava semana de edad, utilizando en una la - combinacion de Bacitracina Zinc y Colistina y en la otra el uso aislado de Bacitracina Zinc.

Cuadro 5 Analisis Bromatologico de los Tratamientos Estudiados.

	Iniciacion (1 dia- 4 sems.)	Finalizador (5 a 8 sems.)
Proteina %	22.16	20.32
Grasa %	1.76	1.87
Fibra Cruda %	3.55	3.78
Ceniza %	4.08	4.44
Humedad %	9.00	9.20

Cuadro 6 Composicion Porcentual de los Tratamientos Estudiados

Etapa: 1 dia a 4 semanas de edad. (Iniciacion)

Ingrediente	Bacitracina Zinc	Bacitracina Zinc + Colistina.
Sorgo molido	57.960	57.935
Pasta de Soya	35.670	35.670
Ortofosfato de Ca.	1.600	1.600
Calcio	1.530	1.530
Aceite Vegetal	2.000	2.000
Vitaminas	.250	.250
Sal	.270	.270
Pigmento	.100	.100
Lisina	.050	.050
Metionina	.250	.250
Coccidiostato	.070	.070
Mycostat	.200	.200
Bacitracina Zinc	.050	.050
Colistina	- -	.025

Cuadro 7 .Composicion Porcentual de los Tratamientos Estudiados
 Etapa: 5 a las 8 semanas de edad.(Finalizador)

Ingrediente	Bacitracina Zinc	Bacitracina Zinc + Colistina.
Sorgo molido	66.620	66.595
Pasta de Soya	26.670	26.670
Ortofosfato de Ca.	1.400	1.400
Calcio	1.130	1.130
Aceite Vegetal	2.800	2.800
Vitaminas	.250	.250
Sal	.270	.270
Pigmento	.270	.270
Lisina	.020	.020
Metionina	.250	.250
Coccidiostato	.070	.070
Mycostat	.200	.200
Bacitracina Zinc	.050	.050
Colistina	- -	.025

3.3. Diseño Experimental.

Los tratamientos se estudiaron bajo un diseño experimental "Completamente al Azar" cuyo modelo matematico es:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Cualquier observacion.

u : Media General.

T_i : Efecto del tratamiento iesimo.

E_{ij} : Error Experimental.

Tambien se utilizo el modelo de Correlacion:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{(\sum x - \frac{(\sum x)^2}{n})(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n})}}$$
, para relacionar --

las variables; edad, consumo y peso.

3.4 Desarrollo del Experimento.

Se utilizaron 96 pollos sin sexar, del hibrido comercial - Hubbard, que fueron distribuidos aleatoriamente en dos tratamientos, con 6 repeticiones cada uno y 8 aves por repeticion.

El experimento se desarrollo en 2 etapas: de la del primer dia de nacidos a la cuarta semana de edad, y de la quinta semana hasta finalizar la octava semana de edad, con una duracion total de 56 dias (22 de Abril al 17 de Junio).

Las aves recibieron vacuna contra viruela a los tres días de edad, y contra Newcastle a los diez días y una segunda aplicación a los treinta días (Cepa La Sota, via ocular).

La prueba se llevo a cabo en jaulas para ocho pollos proporcionando bebederos y comederos en cada jaula.

El alimento fue pesado y expuesto para su consumo a libre acceso y se determino por diferencia para obtener el consumo diario y semanal. Asi como, se pesaron semanalmente las aves para determinar la ganancia de peso.

3.5. Variables a Medir.

Las variables analizadas fueron las siguientes:

- 1) Consumo de Alimento.
- 2) Ganancia de Peso.
- 3) Conversion Alimenticia.
- 4) Eficiencia Alimenticia.

IV RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1. Ganancia de Peso.

Los resultados nos indican que no hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) en la ganancia de peso entre los pollos alimentados con las raciones para pollo de engorda que contenian Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colistina (Cuadro 11). Aunque se observa un ligero incremento mayor de peso (38 grs.) en las aves alimentadas con Bacitracina Zinc mas Colistina. (Cuadros 8 y 10 - y Fig. 4)

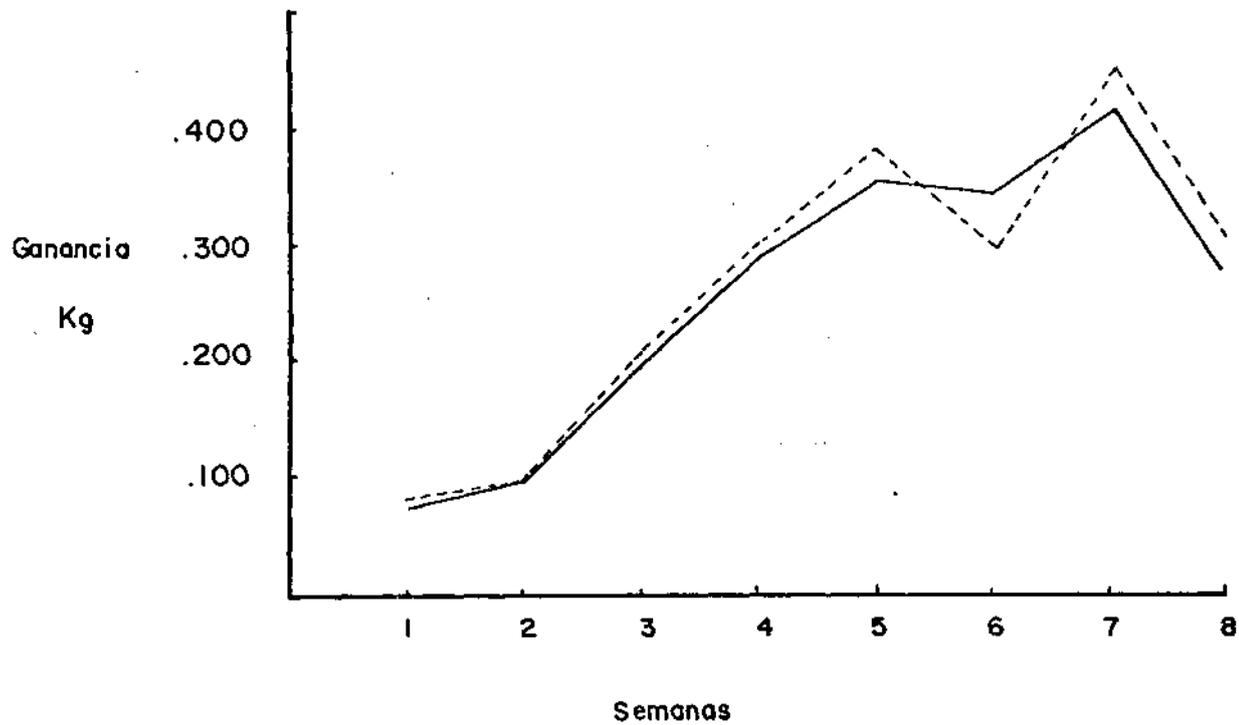
Durante las primeras 3 semanas de edad del pollo, se obtuvo un incremento mayor (2 grs.) en aves alimentadas con Bacitracina Zinc, y despues existió una mejoria en el incremento de peso en - las aves alimentadas con Bacitracina Zinc mas Colistina. (Cuadro -9)

En el Cuadro 8 y Fig. 3 se observa que los incrementos de peso semanales fueron mas altos que en los pollos de engorda alimentados con Bacitracina Zinc mas Colistina.

El hecho de no haber encontrado diferencia significativa en la ganancia de peso, se puede explicar segun Mc Donald (1975), - en que la actividad de los promotores de crecimiento es mayor en granjas o instalaciones viejas y usadas que en instalaciones nuevas y limpias.

Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso en Pollos
de Engorda Tratados con Bacitracina Zinc Y Bacitracina
Zinc mas Colistina .

FUENTE DE VARIACION	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft
TRATAMIENTOS	1	.004414	.004414	9.56	10.04
ERROR	10	.043280	.002328		
TOTAL	11	.047698			



— BACITRACINA
- - - BACITRACINA + COLISTINA

4.2. Consumo de Alimento.

Los resultados obtenidos demuestran que no existió diferencia significativa ($P < 0.05$) en el consumo de alimentos entre las aves que se les suministró los distintos tratamientos, siendo un consumo mayor en los pollos a los que se les suministró la ración conteniendo Bacitracina Zinc. (Cuadro 15)

Lo anterior está de acuerdo con lo encontrado por Church -- (1977) que señala que a los animales que se les proporciona antibióticos consumen más alimentos que aquellos a los cuales no se les suministran antibióticos.

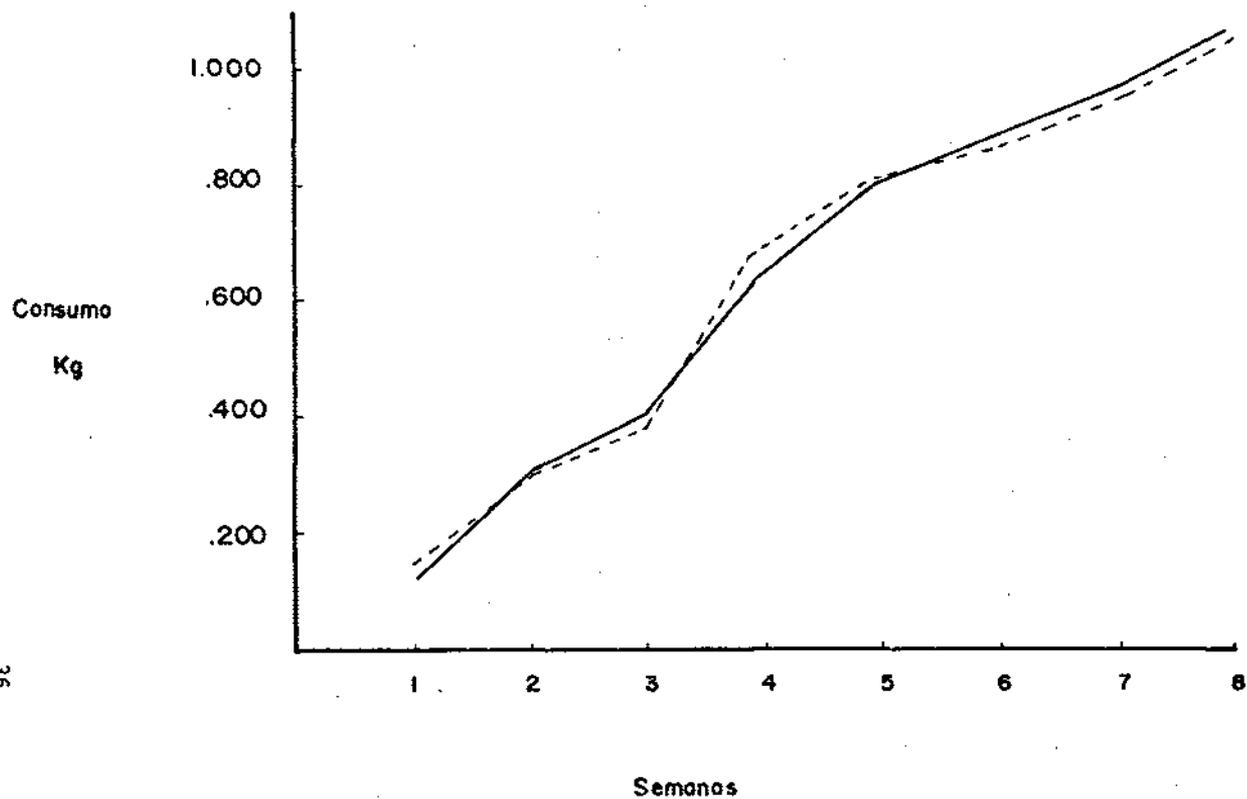
En la Fig. 5 y Cuadro 12 se observa que en la Cuarta y Quinta semana es mayor el consumo en el tratamiento conteniendo Bacitracina Zinc más Colistina y en el resto del tiempo es menor, esto puede deberse al estímulo del apetito durante las primeras semanas por los promotores de crecimiento.

Así mismo en el cuadro 13 y Fig. 6 se observa que el consumo acumulado fue mayor para el alimento tratado con Bacitracina Zinc que con Bacitracina Zinc más Colistina, siendo el consumo total superior en 79 grs. (Cuadro 14)

Análisis de Varianza del Consumo de Alimento en Pollos Tratados con Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colistina.

FUENTE DE VARIACION	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft
TRATAMIENTOS	1	.018480	.018480	6.5106	10.04
ERROR	10	.028390	.002839		
TOTAL	11	.04688			

Figura 5



— BACITRACINA
 - - - BACITRACINA + COLISTINA

4.3. Conversión Alimenticia.

No se encontró diferencia significativa ($P < .05$) en la conversión alimenticia entre las aves alimentadas con los distintas raciones que contienen Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc más Colistina (cuadro 19).

En el cuadro 18 y fig. 8, se observa que se tuvo una ligera mejor conversión alimenticia en los pollos alimentados con Bacitracina Zinc y Colistina.

En el cuadro 16 y fig. 17 se tiene que la conversión alimenticia semanal fué mejor en la 2da. y 6ta. semana para las aves a las que se les suministró la ración conteniendo Bacitracina Zinc, y durante las demás semanas fué mejor para pollos alimentados con Bacitracina Zinc más Colistina.

Así mismo en el cuadro 17, se presenta que la conversión alimenticia acumulada es mejor únicamente en la 2da. y 6ta. semana para pollos alimentados con Bacitracina Zinc.

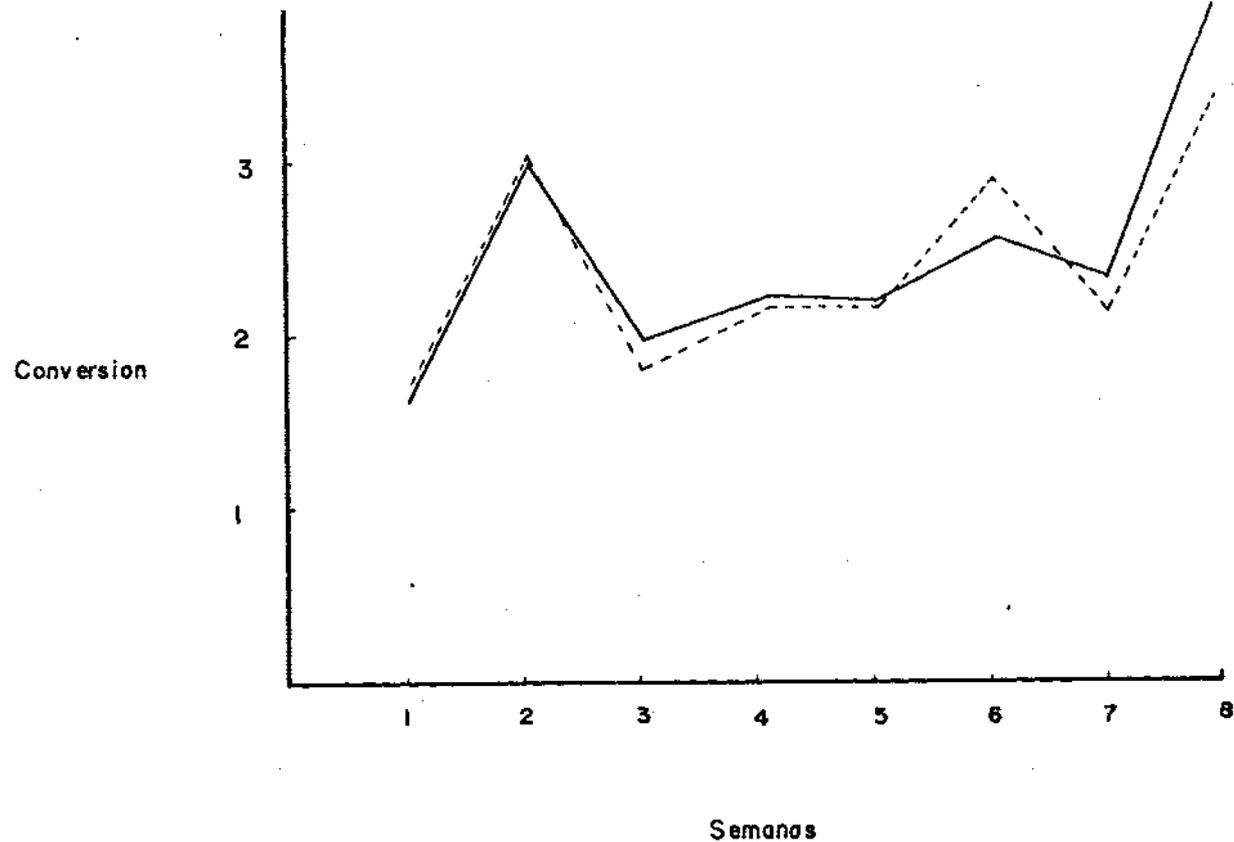
El no haber encontrado diferencia significativa en la conversión alimenticia se puede explicar; según Mc Donald (1975), la actividad de los promotores de crecimiento es mayor en granjas o instalaciones viejas y usadas, que en instalaciones nuevas.

Análisis de Varianza de la Conversión Alimenticia en Pollos
de Engorda tratados con Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc
mas Colistina

FUENTE DE VARIACION	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft
TRATAMIENTOS	1	.013736	.013736	2.1438	10.04
ERROR	10	.064076	.006407		
TOTAL	11	.077813			

CONVERSION SEMANAL

Figura 7



— BACITRACINA
--- BACITRACINA + COLISTINA

4.4. Eficiencia Alimenticia.

Los resultados nos indican que no hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) en la eficiencia alimenticia entre las aves a las que se les suministró la ración con Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc más Colistina (cuadro 23).

En el cuadro 22 y fig. 10 se presenta una leve eficiencia alimenticia mayor en pollos alimentados con Bacitracina Zinc más Colistina que con Bacitracina Zinc.

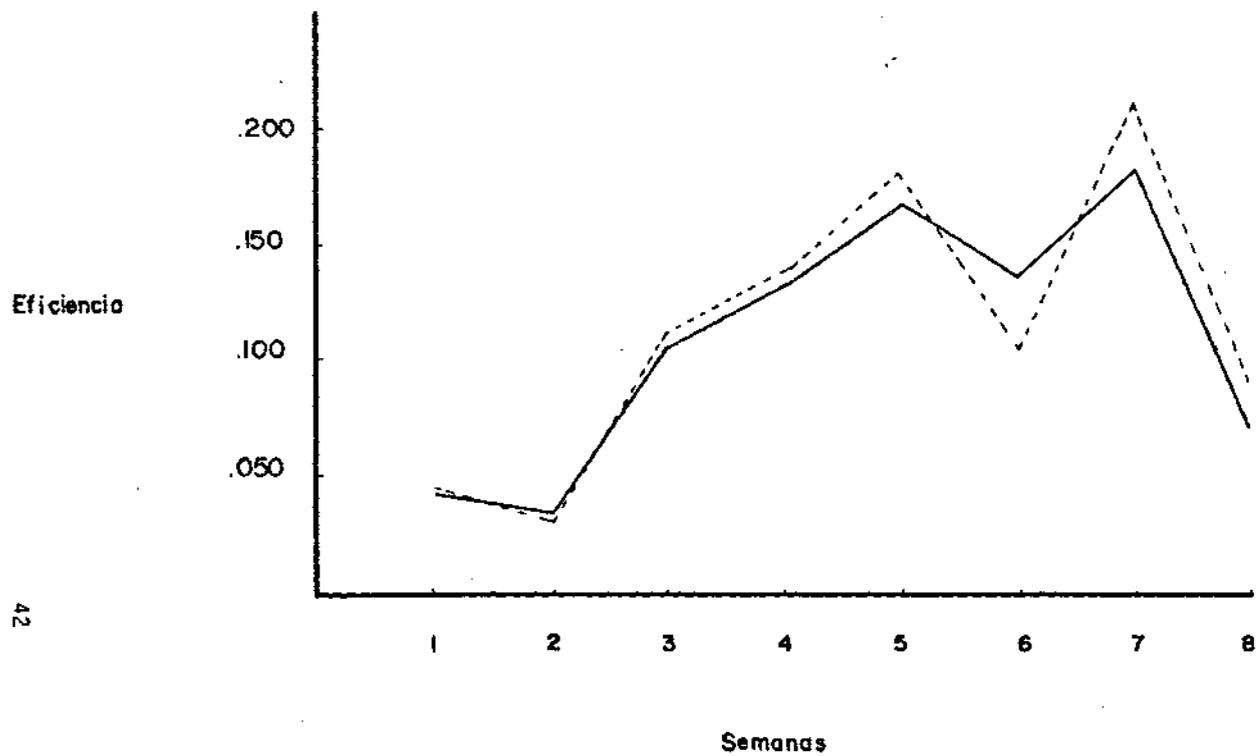
La eficiencia alimenticia semanal fué mejor solamente en la 2da. y 6ta. semana en pollos alimentados con Bacitracina Zinc y durante - las demás semanas fué mejor en aves alimentadas con Bacitracina Zinc más Colistina (cuadro 20, 21 y fig. 9).

Analisis de Varianza de la Eficiencia Alimenticia en los Pollos de Engorda Tratados con Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colistina.

FUENTE DE VARIACION	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft
TRATAMIENTOS	1	.004332	.0044332	1.5472	10.04
ERROR	10	.027998	.002799		
TOTAL	11	.032331			

EFICIENCIA SEMANAL

Figura 9



42

— BACITRACINA
--- BACITRACINA + COLISTINA

4.5 Correlaciones: Edad - Peso - Consumo.

El análisis de correlación demuestra que existe al 99% de seguridad, asociación significativa entre la edad, consumo y peso del ave (cuadro 24 y 25) en donde se aprecia que la mayor relación se encontró en la edad y el consumo de alimento (98.8% y 98.1%).

Cuadro 24 Análisis de Correlación Simple para Edad, Peso y - Consumo en pollos de engorda tratados con Bacitracina Zinc.

	Edad	Peso	Consumo.
Edad	1	.822	.988
Peso	.822	1	.873
Consumo	.988	.873	1

$$r \text{ Tablas} = .708$$

Cuadro 25 Análisis de Correlación Simple para Edad, Peso y - Consumo en pollos de engorda tratados con Bacitracina Zinc más Colistina.

	Edad	Peso	Consumo
Edad	1	.842	.981
Peso	.842	1	.900
Consumo	.981	.900	1

Cuadro 26 Resumen de Resultados en la prueba comparativa de -
dos promotores de crecimiento en la alimentación de
pollo de engorda.

Concepto	Tratamiento	
	Bacitracina Zinc	Bacitracina Zinc más Colistina.
Número de Pollos	96	96
Peso Inicial (grs.)	37	37
Peso Final (Kgrs.)	2.121	2.159
Ganancia Peso total (Kgs.)	2.084 ^a	2.122 ^a
Ganancia Diaria (grs.)	37.21 ^a	37.89 ^a
Consumo de Alimento total (kg.)	5.198 ^a	5.119 ^b
Conversión Alimenticia Total	2.494 ^a	2.412 ^a
Eficiencia Alimenticia Total	.835 ^a	.879 ^a
<u>Peso Total</u> 1ra. Etapa (Kgs.)	.709 ^a	.719 ^a
Ganancia Peso 1ra.Etapa (Kgs.)	.672 ^a	.682 ^a
Consumo Alimento 1ra.Etapa (Kgs)	1.470 ^a	1.475 ^a
Convers.Alimenticia 1ra.Etapa	2.187 ^a	2.162 ^a
Eficiencia Aliment. 1ra. Etapa	.307 ^a	.315 ^a
<u>Peso Total</u> 2da. Etapa (Kgs.)	2.121 ^a	2.159 ^a
Ganancia Peso 2da.Etapa (Kgs.)	1.412 ^a	1.477 ^a
Consumo Aliment.2da.Etapa (Kgs.)	3.728 ^a	3.644 ^b
Convers.Alimenticia 2da.Etapa	2.640 ^t	2.460 ^a
Eficiencia Aliment. 2da.Etapa	.534 ^a	.600 ^a

V CONCLUSIONES

Del presente trabajo se pueden derivar las siguientes Conclusiones:

- 10.- El uso combinado de Bacitracina Zinc más Colistina en la alimentación de pollo de engorda desde el primer día de nacido hasta la octava semana de edad, en instalaciones nuevas y limpias (libres de germen) es igual en resultados de Ganancia de Peso Consumo de Alimento, Conversion Alimenticia, al uso aislado de Bacitracina Zinc, durante las mismas etapas.

- 20.- Se sugiere realizar experimentos en instalaciones viejas y usadas de pollos de engorda para evaluar el comportamiento de los promotores de crecimiento.

VI RESUMEN

El presente trabajo consistió en la utilización de Bacitracina Zinc (uso aislado) y Bacitracina - Zinc más Colistina a niveles de promotores de crecimiento, en raciones apropiadas para la alimentación de pollos de engorda, desde el primer día hasta la octava semana de edad, dividiéndola en dos etapas.

Se utilizaron 96 pollos híbridos comerciales - Hubbard que fueron distribuidos aleatoriamente en -- dos tratamientos con 6 repeticiones y 8 pollos por - repeticion.

Para la evaluación de los datos recabados en el transcurso de la prueba, se utilizó un diseño experimental completamente al azar, cuyas variables a me--dir fueron:

Ganancia de Peso.

Consumo de Alimento.

Conversion Alimenticia.

Eficiencia Alimenticia.

Tambien se realizó analisis de Correlacion Simple para relacionar las variables : Edad, Consumo y Peso.

Los resultados indican que no hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) en cuanto a ganancia de peso, consumo de alimento, Conversion Alimenticia y Eficiencia Alimenticia entre los dos tratamientos estudiados.

El analisis de Correlacion proporcionó evidencia de -- que existe al 99% de seguridad, asociación significativa entre las variables en cuestión y siendo los valores de edad y peso de 82.2%, edad y consumo de 98.8% para el tratamiento de Bacitracina Zinc y en el tratado con Bacitracina Zinc mas Colistina fue de 84.2% y 98.1% respectivamente.

VII BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anonimo, 1977. Antibiotico para Aditivos de Alimentos, Colistina, Informacion Tecnica. Asahi Chemical Indus--
try Co., Tokio.
- 2.- Anonimo, 1983. Aves de Corral. Ed. Trillas, S.E.P. 1a ed., Me-
xico.
- 3.- Avila G.E., 1986. La Alimentacion de las Aves. Ed. Trillas, 1a
ed., Mexico.
- 4.- Bachman P., 1977. Clinical Trails with the Product Colistin. -
University of Milan.
- 5.- Church D.C. y W.G. Pond, 1977. Bases Cientificas para la Nutri-
cion y Alimentacion de los Animales Domesticos.
Ed. Acribia. Zaragoza.
- 6.- Cuca, Avila y Pro., 1980. La Alimentacion de las Aves. Colegio
de Post-graduados, Chapingo. Mexico.
- 7.- Ensminger M.E., 1976. Zootecnia General. Ed. El Ateneo, 2a ed.
Buenos Aires.
- 8.- Fuentes V., 1985. Farmacologia y Terapeutica Veterinarias. Ed.
Interamericana, 1a ed. Mexico.
- 9.- Gordon R.F., 1980. Enfermedades de las Aves. Ed. El Manual Mo--
derno, 1a ed. Mexico.
- 10.- Hasselman G., 1977. Colistin Sulphate. Vet. Dumex, Pharmaco--
logical, Toxicological y Clinical Data. Dumex.

- 11.- Laboratorios Sanfer S.A. Terapeutica Veterinaria. Division -
Veterinaria.
- 12.- Maynard, Loosli, Hintz, Warner, 1981. Nutricion Animal. Ed. -
Mc Graw-Hill. 4a ed. Mexico
- 13.- Mc Donald P., 1975. Nutricion Animal. Ed. Acribia, 2a ed. Za-
ragoza.
- 14.- Mercia Leonard S., 1982. Metodo Moderno de Crianza Avicola.
Ed. CECSA., 1a ed. Mexico.
- 15.- Meyer Jones L., 1959. Farmacologia y Terapeutica Veterinarias.
Ed. UTEHA., 2a ed. Mexico.
- 16.- Shimada A., 1983. Fundamentos de Nutricion Animal Comparativa.
Ed. Consultores en Produccion Animal, 1a ed. -
Mexico.
- 17.- Steel R.G.D., J.H. Torrie, 1980. Principles and Procedures of
Statistics. Ed. Mc Graw-Hill 2a Mexico.

Ganancia de Peso Semanal en Kgs. de los Pollos de Engorda Tratados
con Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colistina.

SEMANA TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
B Z	.073	.102	.205	.292	.367	.348	.420	.277	2.084
B Z+C	.076	.096	.206	.304	.380	.301	.447	.312	2.122

BZ : Bacitracina Zinc

C : Colistina

Ganancia de Peso Acumulada en Kgs. de los Pollos de Engorda
Tratados con Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colis-
tina.

SEMANA TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	7	8
B Z	.073	.175	.380	.672	1.039	1.387	1.807	2.084
B Z+C	.076	.172	.378	.682	1.062	1.363	1.810	2.122

BZ : Bacitracina Zinc.

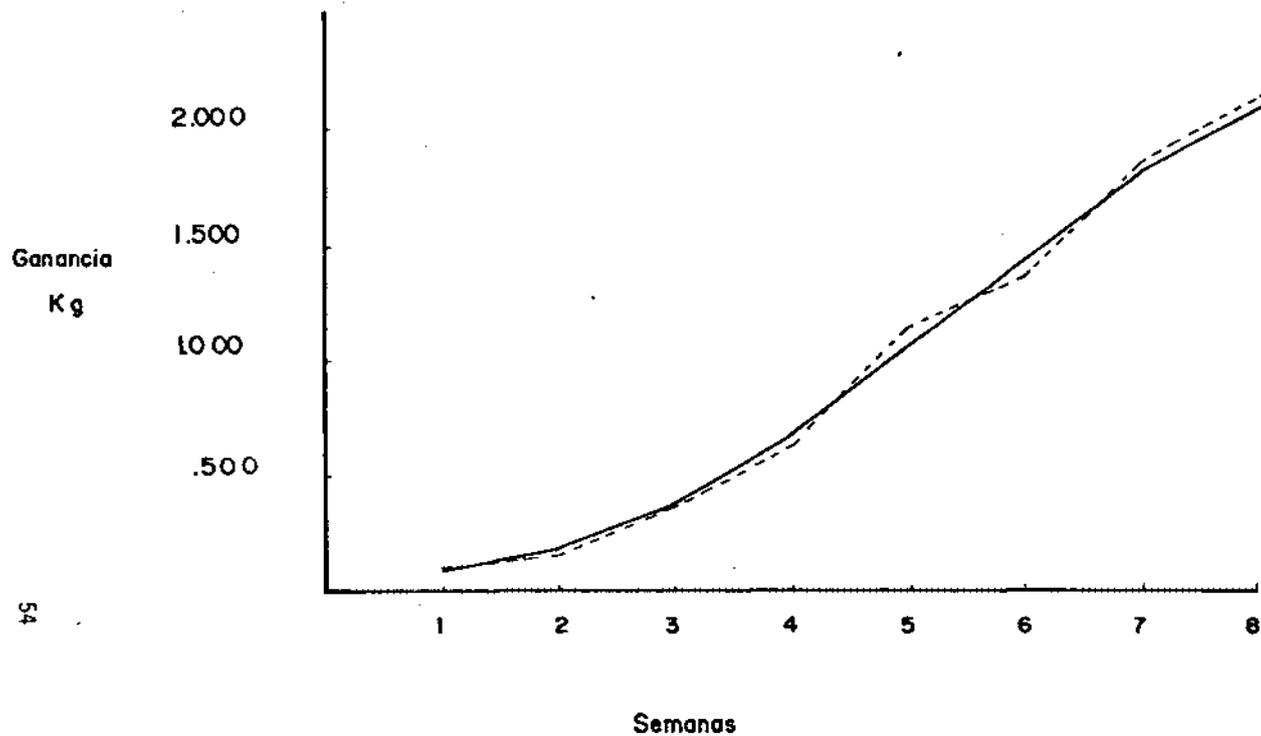
C : Colistina.

Ganancia de Peso Total de Los Pollos de Engorda Tratados con
Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colistina.

REPETICION TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	\bar{x}
Bacitracina Z.	2.132	2.212	2.082	2.022	2.052	2.002	2.084
B.ZINC Colisti.	2.142	2.032	2.172	2.122	2.162	2.102	2.122

GANANCIA DE PESO ACUMULADA

Figura 4



54

— BACITRACINA
--- BACITRACINA + COLISTINA

Consumo Semanal de Alimentos de los Pollos de Engorda Tratados con
Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colistina.

SEMANA TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
B Z	.123	.303	.400	.644	.800	.880	.968	1.080	5.198
BZ+C	.130	.297	.388	.660	.802	.862	.953	1.027	5.119

BZ : Bacitracina Zinc.

C : Colistina.

Consumo de Alimentos Acumulado en Kgs. de los Pollos de Engorda Tratados con Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colistina.

SEMANA TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	7	8
B Z	.123	.426	.826	1.470	2.270	3.150	4.118	5.198
BZ+C	.130	.427	.815	1.475	2.277	3.139	4.092	5.119

BZ : Bacitracina Zinc

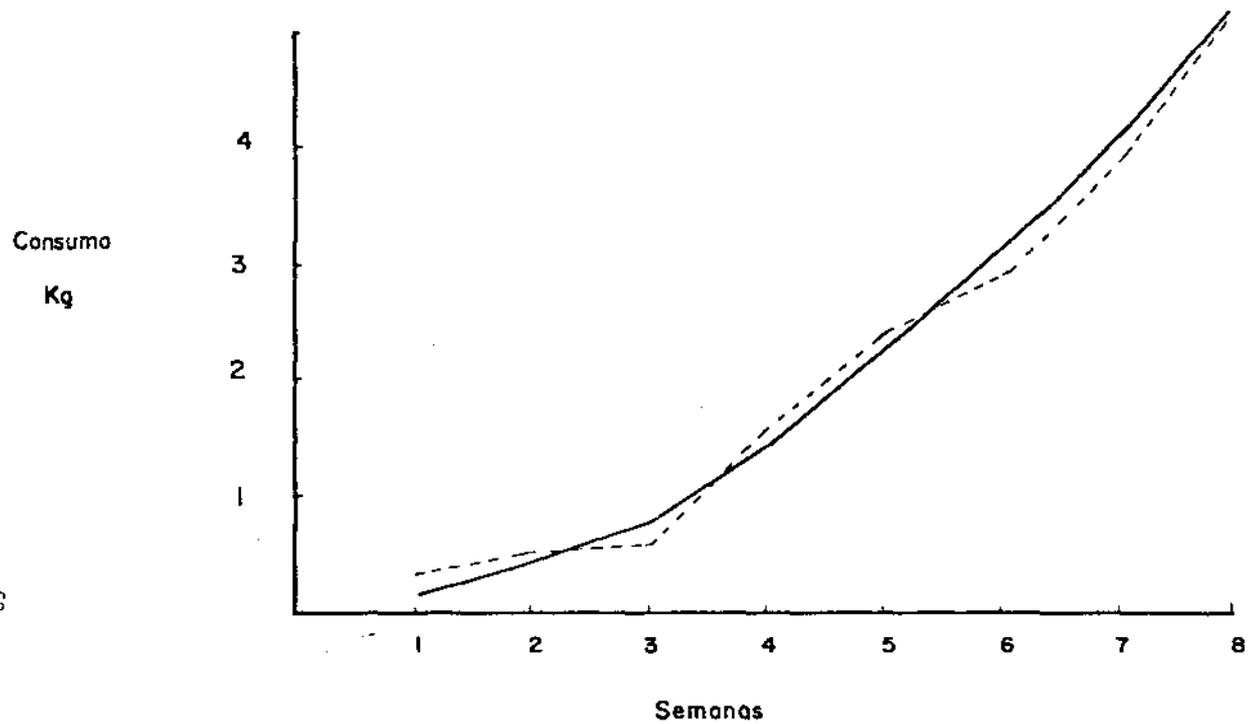
C : Colistina.

Consumo Total de Alimentos en Kgs. de los Pollos de Engorda Tratados con Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colistina.

REPETICION TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	\bar{x}
BZ	5.167	5.283	5.185	5.180	5.200	5.173	5.198
BZ+C	5.151	5.108	5.215	5.088	5.121	5.034	5.119

BZ : Bacitracina Zinc.

C : Colistina.



— BACITRACINA

--- BACITRACINA + COLISTINA

Conversion Alimenticia Semanal de los Pollos de Engorda Tratados
con Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colistina.

SEMANA TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
BZ	1.684	2.970	1.951	2.205	2.179	2.528	2.304	3.898	2.494
BZ+C	1.710	3.093	1.883	2.171	2.110	2.863	2.131	3.291	2.412

BZ : Bacitracina Zinc.

C : Colistina.

CUADRO 17

Conversion Alimenticia Acumulada de los Pollos de Engorda Tratados
con Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colistina.

SEMANA TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	7	8
BZ	1.684	2.434	2.173	2.187	2.184	2.271	2.278	2.494
BZ+C	1.710	2.482	2.156	2.162	2.144	2.303	2.260	2.412

BZ : Bacitracina Zinc.

C : Colistina.

Conversion Alimenticia Total de los Pollos de Engorda Tratados
con Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colistina.

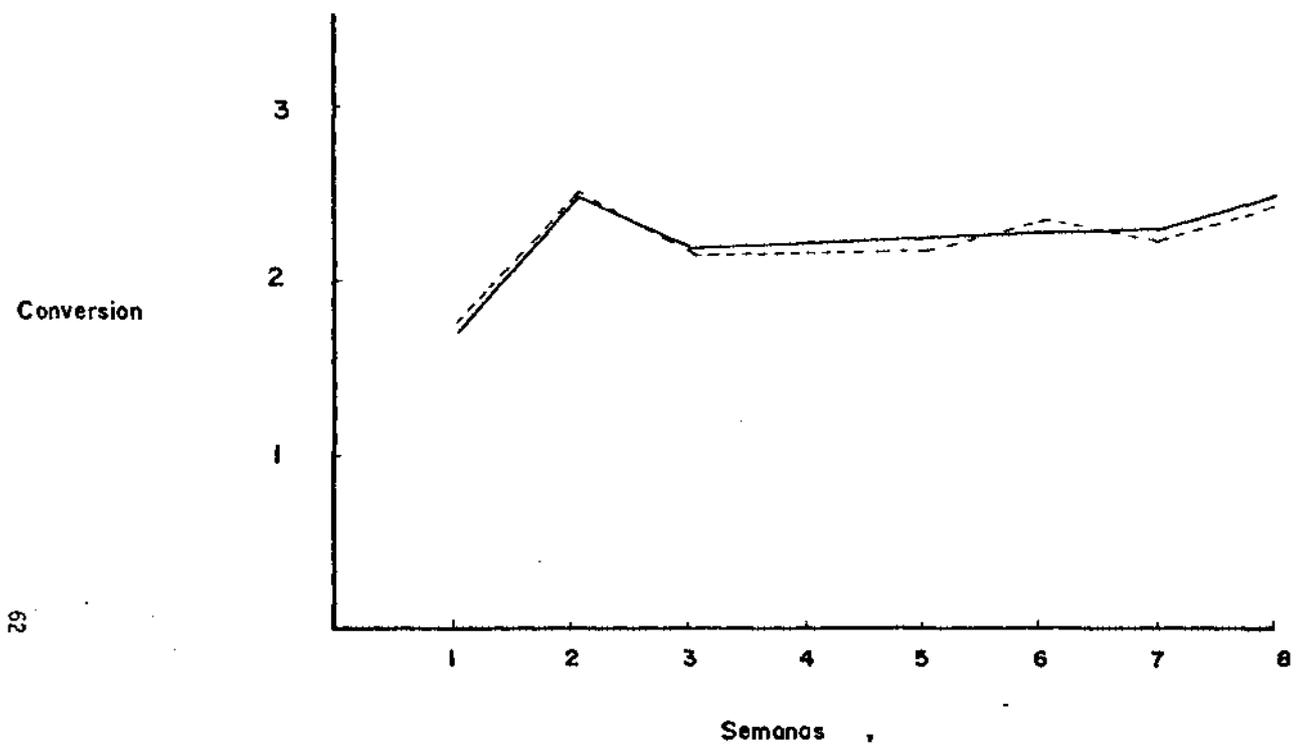
REPETICION TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	\bar{x}
BZ	2.423	2.380	2.490	2.561	2.534	2.583	2.494
BZ + C	2.404	2.513	2.401	2.397	2.368	2.394	2.412

BZ : Bacitracina Zinc.

C : Colistina.

CONVERSION ACUMULADA

Figura 8



62

— BACITRACINA
--- BACITRACINA + COLISTINA

Eficiencia Alimenticia Semanal de los Pollos de Engorda Tratados
con Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colistina.

SEMANA TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
BZ	.043	.034	.105	.132	.168	.137	.182	.071	.835
BZ+C	.044	.031	.109	.140	.180	.105	.209	.094	.879

BZ : Bacitracina Zinc.

C : Colistina.

Eficiencia Alimenticia Acumulada de los Pollos de Engorda Tratados
con Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colistina.

SEMANA TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	7	8
BZ	.043	.071	.174	.307	.475	.610	.793	.835
BZ+C	.044	.069	.175	.315	.495	.591	.800	.879

BZ : Bacitracina Zinc.

C : Colistina

Eficiencia Alimenticia Total de los Pollos de Engorda Tratados
con Bacitracina Zinc y Bacitracina Zinc mas Colistina.

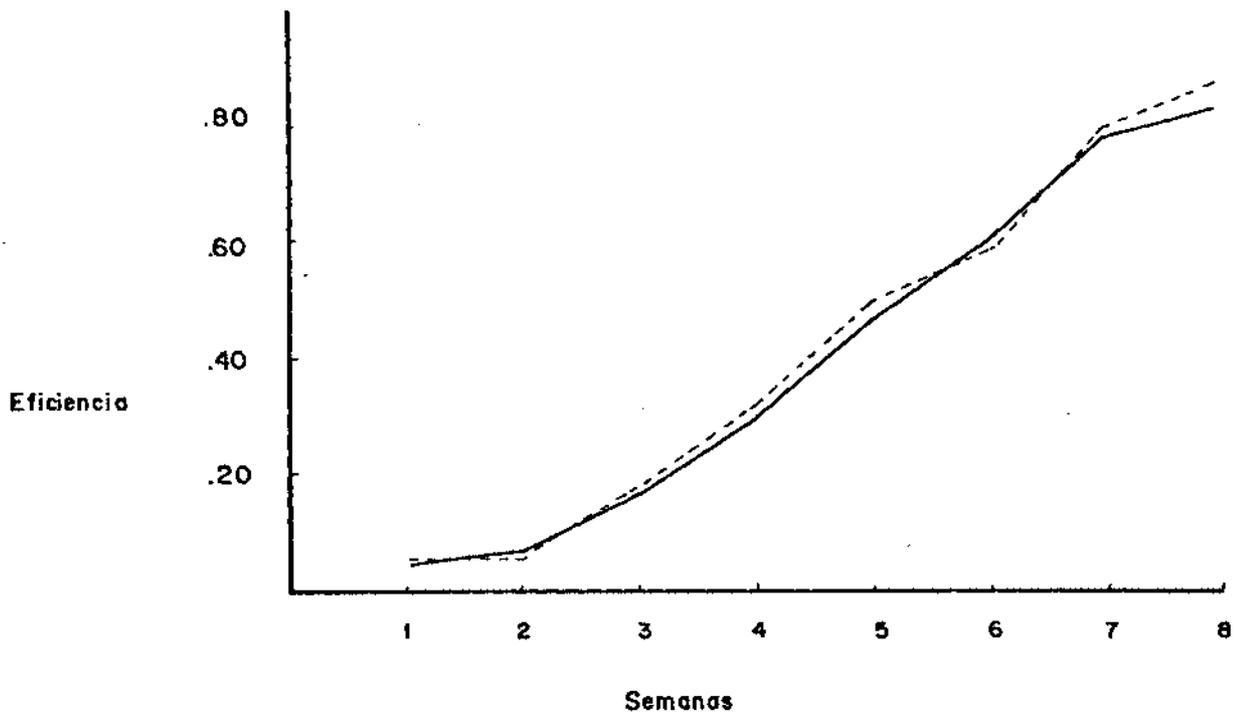
REPETICION TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	\bar{x}
BZ	.913	.929	.836	.789	.809	.775	.835
BZ+C	.891	.808	.904	.885	.913	.878	.879

BZ : Bacitracina Zinc.

C : Colistina.

EFICIENCIA ACUMULADA

Figura 10



99

- BACITRACINA
- - - BACITRACINA + COLISTINA