

870132

5
29

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE AGRICULTURA Y GANADERIA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DETERMINACION DEL EFECTO DE LA APLICACION DE 2
ANTIBIOTICOS (OXITETRACICLINA Y OLAQUINDOX),
ADICIONADOS A LA RACION ALIMENTICIA, SOBRE EL
INCREMENTO DE PESO EN POLLO DE ENGORDA.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRICOLA
AREA AGROECOSISTEMAS
P R E S E N T A
JUAN MARTIN GORDILLO FLORES
GUADALAJARA, JALISCO. 1990



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E . -

	Pags.
I.- INTRODUCCION.	1
II.- OBJETIVO.	3
III.- LITERATURA REVISADA.	4
3.1 Aspectos Generales del pollo de engorda.	4
3.1.1 Razas.	4
3.1.2 Manejo.	4
3.1.2.1 Diseño de la caseta.	4
3.1.2.2 Temperatura.	6
3.1.2.3 Luz.	8
3.1.2.4 Densidad de población.	9
3.1.2.5 Humedad.	9
3.1.3 Equipo.	11
3.1.3.1 Tipo y manejo de cama.	11
3.1.3.2 Equipo de iniciación.	12
3.1.3.3 Equipo de finalización.	13
3.1.4 Alimentación.	13
3.1.5 Sanidad.	19
3.2 Los Aditivos.	20
3.2.1 Los Antibióticos.	22
3.2.2 Modo de acción de los Antibióticos.	22
3.2.3 Principios generales y uso como antibióticos.	23
3.2.4 Como funcionan.	24

	Pags.
3.2.5 Efecto de inhibición de patógenos.	24
3.2.6 Efecto de pared.	25
3.2.7 Efecto de estimulación de flora normal.	25
3.2.8 Factores determinantes.	25
3.2.8.1 Edad del animal.	26
3.2.8.2 Tipo y calidad de la ración.	27
3.2.8.3 Stres.	28
3.2.8.4 Tiempo y suministro del antibiótico.	28
3.2.8.5 El microbio ambiental.	29
3.3 El Olaquiridox.	31
3.3.1 Estabilidad.	31
3.3.2 Compatibilidad.	32
3.3.3 Espectro de acción.	33
3.3.4 Metabolismo, eliminación, residuos.	33
3.3.5 Propiedades y mecanismos de acción.	34
3.4 La Oxitetraciclina.	36
3.4.1 Estabilidad.	37
3.4.2 Excreción.	39
3.4.3 Toxicidad.	39
3.4.4 Acción.	40
3.4.5 Espectro antibacteriano.	40
IV.- MATERIAL Y MÉTODOS.	41
4.1 Ubicación y clima de la zona donde se realizó el experimento.	41

	Pags.
V.- RESULTADOS EXPERIMENTALES.	47
VI.- DISCUSION.	56
VII.- CONCLUSIONES.	62
BIBLIOGRAFIA.	64

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS.

	Pags.
Cuadro 1 Temperaturas óptimas para el ciclo del pollo.	8
Cuadro 2 Resultados de Alimentación en condiciones de manejo óptimas.	16
Cuadro 3 Requerimientos diarios de agua por cada -- 1000 pollos.	18
Cuadro 4 Análisis de alimento comercial usado en el experimento.	45
Cuadro 5 Peso de los pollos al inicio y al final de la investigación.	48
Cuadro 6 Aumentos de pesos parciales y finales obtenidos en el experimento.	48
Cuadro 7 Conversión alimenticia acumulada.	50
Cuadro 8 Consumo de alimento por tratamientos.	51

		Pags.
Cuadro 9	Cantidad de bajas por etapas y porcentajes de mortalidad.	52
Cuadro 10	Análisis de varianza para aumentos totales de peso.	56
Cuadro 11	Comparación de medias para aumentos totales de peso.	57
Cuadro 12	Análisis de varianza para consumo de <u>alimento</u> .	58
Cuadro 13	Comparación de medias para el consumo de alimento.	59
Cuadro 14	Análisis de varianza para conversión de <u>alimento</u> .	60
Cuadro 15	Comparación de medias para la conversión <u>alimenticia final</u> .	61
Figura 1	Distribución de los tratamientos a partir del 15 día hasta el término del <u>experimento</u> .	43

		Pags.	
Figura	2	Aumento de peso semanal.	53
Figura	3	Consumo de alimento semanal.	54
Figura	4	Conversión alimenticia semanal.	55

RESUMEN.

El experimento se realizó en la Granja Avícola "Ana Isabel", que está ubicada en el Km. 1 de la carretera Comitán-Margaritas, de la Ciudad de Comitán de Domínguez, Estado de Chiapas, la cual se localiza con una latitud norte de 16° 14' y longitud oeste de 92°08', con una altitud de 1,546 m.s.n.m. El experimento tuvo una duración de 57 días iniciando el 27 de Junio y finalizando el 22 de Agosto de 1988.

Antes de la llegada del pollo, se desinfectó y encaló la caseta y se le colocó la cama de cascabillo (cáscara de café) con un espesor de 3 cms.

Se usaron 400 pollos de la estirpe Hy-Line de primera clase; los cuales a su llegada se les proporcionó alimento sin premezcla, ya que el experimento comenzó al 15^a día de edad. Al 5^a día de edad se vacunaron por vía oral contra la enfermedad de Gumboro. Al 12^a día se vacunaron contra enfermedad de Newcastle y Bronquitis vía ocular, y al día 26 se revacunaron de Newcastle vía oral.

Los registros de peso de los pollos se hicieron cada 7 días, pesándose el total de los pollos de cada tratamiento.

El diseño que se usó fue una distribución completamente al azar, se repartieron en 4 tratamientos, los cuales fueron:

- T 1 : Grupo con oxitetraciclina (.500 Kg. en iniciación y .255 Kg. - en finalización).
- T 2 : Grupo con olaquinox (.200 Kg. en iniciación y finalización).
- T 3 : Grupo con Oxitetraciclina y Olaquinox, con la dosificación de T 1 + T 2.
- T 4 : Grupo testigo sin promotor.

NOTA: Las dosificaciones anteriormente indicadas son por tonelada de alimento.

El peso al término del experimento en cada uno de los tratamientos, fué:

T1	2.132
T2	2.232
T3	2.238
T4	2.105

Con una media total de 2.176

El consumo de alimento para cada uno de los tratamientos de 100 - pollos, fué:

T1	429.77
T2	414.32
T3	403.75
T4	420.37

Haciendo un total de 1668.21

En relación a la conversión final (Kg. alimento / Kg. carne), los resultados fueron:

T1	2.49
T2	2.27
T3	2.18
T4	2.45

Obteniéndose una media de 2.34

De los anteriores datos se hicieron análisis de varianza, encontrándose diferencia altamente significativa en cuanto a aumentos de peso consumo de alimento y conversión alimenticia. Al proceder a realizar las pruebas de comparación de medias se concluyó que el mejor tratamiento de los evaluados fué el tratamiento 3 (T3 : Oxitetraciclina y Olanquinox), seguido del tratamiento 2 (T2 : Olaquinox), posteriormente el tratamiento 4 (T4 : Testigo) y por último el tratamiento 1 (T1 : Oxitetraciclina).

Se llevó un control de la mortalidad para cada uno de los trata--

mientos, quedando de la siguiente manera:

T1 : 4 aves muertas.

T2 : 5 aves muertas.

T3 : 6 aves muertas.

T4 : 4 aves muertas.

ABSTRACT.

The experiment took place at the "ANA ISABELL" poultry farm, located at Km. No. 1 on the Comitán-Margaritas Highway, in the City of Comitán de Domínguez, in the State of Chiapas. The north latitude is -- 16°14' and the west longitude of 92°08'. The altitude is 1546 meters -- above sea level. The experiment lasted 57 days having begun on June 27 and ended on August 22, 1968.

Before receiving the poultry, the chicken coop was disinfected -- and whitewashed. A 3 cm. deep, bed of chaff (coffee bean husk) was placed. 400 first class Hy-Line chicks were used. Upon their arrival they were not fed premixed feed since the experiment began when they were -- 15 days old. On their fifth day, they were vaccinated orally against -- "Garboro". On their twelfth day, they were vaccinated ocularly against Newcastle and bronchitis. On their twenty eighth day they were revaccinated orally against Newcastle.

The chicken's weight registers took place every seven days, -- -- weighing all the chicken of each treatment.

The design used was a distribution made completely at random. -- -- They were distributed in 4 treatments which were:

- T 1: Group with oxitetracilin (.500 Kg. at the beginning and - - - .255 Kg. at the end).
- T 2: Group with Olaquinox (.200 Kg. at the start and at the end).
- T 3: Group with Oxitetracilin and Olaquinox in the T 1 and T 2 dosage.
- T 4: Witneas group without a promotor.

The weight at the end of the experiment in each of the treatments was:

T 1	2.132
T 2	2.232
T 3	2.238
T 4	2.105

With a total media of 2.176

The food consume for each of the treatments was

T 1	429.77
T 2	414.32
T 3	403.75
T 4	420.37

Making a total of 1668.21

In relation to the final conversion (kg. food / kg. meat) the results were:

T 1	2.49
T 2	2.27
T 3	2.18
T 4	2.45

Obtaining a media of 2.34

The varying analysis was carried out by means of the above data. Very significant variations were found as far as weight gain, feeding consumption and feeding conversion were concerned.

On performing the average comparative tests, we concluded that -- the best treatment of those evaluated was treatment 3, (T 3: Oxitetraciclín and Olaquinox) followed by (T 2: Olaquinox), then treatment -- T 4 (T 4: Witness) and last, treatment T 1 (T 1: Oxitetraciclín).

A mortality rate control was taken for each treatment with the -- following results:

T 1: 4 deaths.

T 2: 5 deaths.
T 3: 6 deaths.
T 4: 4 deaths.

I.- INTRODUCCION.

En las últimas décadas la carencia de fuentes de proteína de origen animal en gran parte del mundo y de manera más evidente en los países subdesarrollados, ha conllevado a la búsqueda de técnicas de crianza realista dentro de las especies de animales domésticos.

Las aves de corral, desde luego, ocupan un lugar preponderante dentro de este esfuerzo en lo relativo a producción de carne y huevo.

Inferimos pues que el pollo de engorda, su crianza, industrialización y mercadeo, forman una piedra angular y un arma importante en el combate de la más terrible enfermedad que azota nuestro planeta, el hambre.

La productividad de las explotaciones pecuarias, se vé en ocasiones menudado debido a la gran actividad metabólica de bacterias que se encuentran en el tracto gastro intestinal. Esta menuda ha podido ser reducida mediante la acción de antibióticos que se han utilizado como promotores de crecimiento en puercos y aves, esto ha reflejado en un menor porcentaje de mortalidad, incremento en ganancia de peso y en mayor eficiencia de conversión alimenticia.

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 el 80% 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. (4).

II.- OBJETIVO.

- Determinar el efecto de 2 antibióticos (Oxitetraciclina y Olaquinox) adicionados a la ración alimenticia, sobre el incremento en peso de pollo de engorda.

III.- LITERATURA REVISADA.

3.1 Aspectos Generales del pollo de engorda.

3.1.1 Razas.

Las principales razas productoras de carne son la Orpington, la Australop, de origen inglés y la Brahama de origen asiático. Las razas modernas productoras de carne son híbridos de las razas anteriores.

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.

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. (8).

3.1.2 Manejo.

3.1.2.1 Diseño de la caseta.

Para decidir el tipo de material y el diseño a emplear para una -

granja de pollo de engorda el primer y más importante punto a considerar es el medio ambiente de la región. Temperatura, humedad, precipitación pluvial, altitud, vegetación, hidrografía y orografía representan los factores que entran en el engrane ecológico en el que se encontrará la granja siendo por separado y en conjunto la pauta que nos hará decidir por determinado estilo de construcción.

Los muros de la caseta pueden ser de cemento, ladrillo o block, con estructura de fierro o madera. Gran variedad de techos pueden ser empleados: lámina de zinc, asbesto, cartón, teja y palma. El piso de cemento debido a la facilidad de su limpieza suele ser el más recomendado aunque el de tierra apisonada, pese a sus limitantes es frecuentemente empleado.

Por razones de sanidad dentro de la granja lo más recomendable es la utilización de materiales de construcción y equipo fácilmente lavables. La madera por sus características retiene gran cantidad de materia orgánica aún a pesar del lavado.

La orientación recomendada para el Sur Este de nuestro País es -- Oriente-poniente a fin de evitar los rayos directos del sol y los vientos dominantes dentro de las casetas, aunque en algunas zonas con características propias en cuanto al arribo de los vientos la orientación debe ajustarse a las mismas. Recuérdese que la penetración de aire en forma brusca predispone estados de tensión y problemas respiratorios,

a más de ocasionar introducción de agua durante las lluvias.

El techo de dos aguas ha mostrado ser funcional, pudiéndose construir linternilla. La altura del techo dependerá del clima de cada región. En zonas calurosas una altura de 3.50 metros en el vértice y - - 2.50 a los lados ofrece suficiente dispersión de temperatura y ventilación. El ancho debe variar entre 8 y 12 metros.

Para zonas cálidas y templadas se pueden construir muretes de --- unos 30 cms. de altura. Conviene utilizar tela de gallinero, la cual - permite la debida aereación de la galera, y en climas fríos este pre- til debe ser de 45 cm.

Si se cuenta con varias galeras en la granja procurar que la distancia entre una y otra sea de por lo menos 20 metros.

Las barreras naturales, como las arboledas, deberán estar a 10 me tros de la nave como mínimo. Las barreras construídas, con bardas o muros, deberán estar a 5 m como mínimo. (1).

3.1.2.2 Temperatura.

Sobre en todo en sitios o temporadas frías es necesario encender todas las criadoras 4 o 5 horas antes del arribo de los pollitos a la caseta para crear una temperatura de entre 32 a 34°C., tomando en cuen

ta que el pollito es una especie poiquiloterma cuyo sistema termoregulatorio no es eficiente, principalmente los primeros días. Este encendido precoz de las criadoras también coadyuva para que la cama en caso de requerirlo termine de secarse y para que el agua de bebida adquiriera una temperatura cercana a los 18°C., ideal para el pollito.

Es muy importante checar que la temperatura sea confortable para el pollito principalmente durante los primeros días. Invariablemente se debe disponer de cortinas en buen estado, suficientemente amplias y con el grosor adecuado a fin de mantener el confort dentro de la caseta. Evitar corrientes de aire.

Cuando la temperatura es confortable los pollitos se distribuyen de modo uniforme dentro del rodete de confinamiento. Si se observa que los pollitos se hacen pegados a la circunferencia del rodete significa que la criadora calienta más de lo indicado a diferencia de si se concentran bajo la misma, lo que nos da a entender que tienen frío. Al observar que hay concentración en un área fuera de la criadora es indicativo de que existen corrientes de aire que llevan el calor fuera del área central. (15).

El cuadro No. 1 muestra las temperaturas óptimas para todo el ciclo del pollo:

Quadro No. 1.

°C	(Grados Centigrados)	Edad en días.
35		1 - 7
32		8 - 14
29		15 - 21
26		22 - 28
24		29 - 35
21		36 - Hasta salida. -

(15).

3.1.2.3 Luz.

La luz artificial dentro de la caseta avícola no es prioritaria, aunque se ha observado que el consumo de alimento es ligeramente mayor si se cuenta con ella, puesto que en la obscuridad el ave no acude con la frecuencia debida al comedero, además de que la presencia interpositiva de la luz durante la noche (automóvil, linterna sorda, etc.) en el pollo acostumbrado a la oscuridad produce histeria, amontonamiento de aves, bajas por sofocación y traumatismos. Se pueden recomendar para el pollo de engorda durante toda su permanencia en la granja 24 horas de luz continua recurriéndose a la iluminación artificial al iniciarse el crepúsculo, recomendándose tanto lámparas incandescentes como fluorescentes a razón de 60 watts por 100 mts².

Es válido dar una hora de oscuridad para que el pollito se acostumbre y no le produzca pánico un apagón. (15).

3.1.2.4 Densidad de Población.

El número de aves que manejaremos por metro cuadrado variará de acuerdo a la época del año y a la región. En lugares y temporadas excesivamente fríos 14 aves por m^2 , puede ser lo conveniente; en cambio en zonas tropicales y estaciones cálidas 9 por m^2 es lo razonable.

La densidad de población mal manejada repercutirá en pobre desarrollo de la parvada, predisponiendo a canibalismo, bajo consumo de alimento, mal emplume, sofocación, humedecimiento excesivo de la cama y problemas respiratorios. (15).

3.1.2.5 Humedad.

Es muy importante mantener seca la caseta avícola, por lo que se hace necesario impedir goteras o cualquier tipo de filtración y mal funcionamiento o averías en ductos de agua y bebederos. Las zonas de la cama demasiado húmedas deben eliminarse, añadiendo material nuevo en forma parcial o total.

El remover cama cuando hay demasiado apelmazamiento o presencia de marquetas es una práctica común y a veces necesaria, aunque se debe

tener presente que esto representa desprendimiento de amoníaco, causa - de irritación para las vías respiratorias del pollo. (15).

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 debilitamiento 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. (1).

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.

De hecho una mala ventilación de la caseta es frecuentemente causa de humedecimiento de la cama debido al lento secado de las deyecciones, independientemente de que la falta de flujo de aire origina carga amoniacal elevada.

El problema parasitario llamado coccidiosis es la más de las veces ocasionado por humedad y falta de sanidad en las galeras, siendo una de las enfermedades aviares más frecuentes y con mayores repercu--

ciones económicas. (1).

3.1.3 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 funcionamiento, por lo cual se recomienda revisarlo y tenerlo preparado antes de la llegada del pollito. (13).

3.1.3.1 Tipo y Manejo de Cama.

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 cm. La cama debe ser económica de un material que se consiga fácilmente en la región. (1).

Hay muchos tipos de materiales que pueden emplearse a manera de cama o yacija dentro de la caseta avícola, tales como cascarilla de arroz, cáscara de café, bagazo o médula de caña, cáscara de cacahuete, olote molido, acerrín, etc., siendo una previsa que independientemente del material empleado este se encuentre perfectamente seco, conviniente incluso contar en la granja con un almacén o tinglado para su almacenamiento.

Recuérdese que la cuna en mal estado puede ser medio de proliferación de hongos perjudiciales para las aves. (15).

3.1.3.2 Equipo de Iniciación.

Consiste en criadoras, bebederos de cristal o plástico, comederos en charolas y rodetes. Las criadoras aportarán la temperatura necesaria para el adecuado desarrollo del pollito en las primeras fases del ciclo productivo, pudiéndose encontrar en el mercado de varios tipos, tales como de campana, luz infrarroja y catalíticas. Por ser más fácil de conseguir y resultar eficientes recomendamos la de campana con -- 30.000 BTU, para 800 a 1000 pollitos de capacidad.

Los bebederos son generalmente de 4 litros, debiéndose emplear -- uno por 100 pollitos.

Las charolas de iniciación se recomienda emplearlas también en la proporción de una para 100 pollitos.

Los rodetes pueden ser de lámina, cartón, tela de gallinero, pa-- cas de rastrojo o madera, debiendo tener una altura de 40 cm y un diámetro de 3.20 metros por cada 1000 pollitos. (15).

3.1.3.3 Equipo de finalización.

Consta de comederos de tolva de 8 a 12 Kg o bien comederos en canal y bebederos automáticos de campana o en canal. Los comederos tolva se utilizan en una proporción de 2.5 por 100 pollitos, es decir 25 por 1000.

Los bebederos automáticos se recomiendan a razón de uno por 100 - pollitos. Tratándose de bebederos en canal (en línea) considérese - - 2 cms por ave tomando en cuenta la longitud de un lado del bebedero. - (15).

También es muy importante la utilización del termómetro dentro de la caseta, ya que permite mantener un control adecuado de la temperatura tanto de las criadoras como del ambiente dentro de la caseta. (1).

3.1.4 Alimentación.

El alimento representa alrededor del 80% del costo de producción en las explotaciones avícolas, por lo que el productor debe de ser muy cuidadoso al tener un perfecto balanceo de su ración alimenticia a utilizar en su granja, buscando siempre que cumpla de forma integral con los requisitos nutricionales de las aves. Una buena alimentación propicia que el pollo aproveche todo el potencial genético de su raza y alcance los índices productivos fijados para sus características.

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. (5).

Los principales principios nutritivos son:

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

La función primaria de los carbohidratos en nutrición animal es la de servir como fuente de energía para los procesos vitales normales. (5).

Se componen de los elementos químicos: Carbono, hidrógeno y Oxígeno. En los alimentos de las 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. (8).

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. (12).

Contienen los tres elementos químicos que los carbohidratos, pero combinados en distinta forma. Proporcionan 2.25 veces más energía 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. (2).

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. (2).

Las proteínas varían ampliamente en composición química, propiedad de 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. (5).

Las funciones más importantes de las proteínas son: componentes -

de membranas, músculos y otros medios de sostén como piel, pelo y pezuña. (2).

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. (2).

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 catalíticos en la célula. A muchos de -- ellos se les puede clasificar como minerales tóxicos, ya que si los -- animales los reciben en exceso resultan perjudiciales e incluso fatales. (11).

Cuadro No. 2, Resultados de Alimentación en Condiciones de Manejo Óptimas. (por ave).

Semanas de edad	Consumo semanal en Kilos,	Consumo Alim. acumulado Kgs,	Peso en Pie	Conversión Alim.
1a.	.092	.092	.121	.76

Señanas de dad	Consumo semanal en kilos.	Consumo Alim. Acumulado Kgs.	Peso en pie	Conversión Alim.
2a.	.230	.322	.243	1.32
3a.	.381	.703	.475	1.48
4a.	.575	1.278	.778	1.64
5a.	.660	1.938	1.052	1.84
6a.	.730	2.668	1.400	1.90
7a.	.955	3.623	1.854	1.95
8a.	1.010	4.633	2.205	2.10
9a.	1.250	5.838	2.458	2.37

(15).

El agua pocas veces se clasifica como un nutriente, aunque consti
tuye la 1/2 a 2/3 partes de la masa corporal de los animales adultos y
hasta el 90% en animales recién nacidos. El agua desempeña numerosas -
funciones: solvente, e ionizar compuestos, medio de transporte de raz-
clas pastosas y digesta semisólida en el tracto gastrointestinal, dilu
ción del contenido celular, regula la temperatura corporal, lubrica -
ción de articulaciones (11).

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 consu
mo de agua según la naturaleza de alimento, temperatura, humedad, y ac
tividad de las aves. (8).

La potabilidad es importante por lo que se sugiere muestrear periódicamente para analizarse en un laboratorio. En ocasiones la desinfección del agua con cloro o yodo es prudente. (15).

Quadro No. 3, Tabla de Requerimientos Diarios por
cada 1,000 Pollos.

Edad en Semanas	Litros.	Galones.
1	33	10
2	57	15
3	76	20
4	99	26
5	129	34
6	160	42
7	186	49
8	208	55
9	227	60
10	246	65

(15).

3.1.5 Sanidad.

Es mucho mas facil, economico 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.
- 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 ratas, ratones, moscas.
- h) Evitar la entrada de aves silvestres.
- i) Establecer tapetes sanitarios.
- j) Establecer calendario de vacunación. (15).

3.2 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 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. (11).

En 1949 se comprobó por primera vez que cuando se administraban sustancias antibióticas en los alimentos se producían mejoras en el crecimiento y/o en la conversión. Las investigaciones realizadas hasta la fecha indican claramente que el efecto de los promotores y sus resultados benéficos, dependen en gran parte de la clase y gravedad de las enfermedades existentes o bien de aquellas que se encuentren latentes en el microclima o habitat de los animales. En otras palabras depende del nivel de enfermedad en el medio ambiente; así los promotores pueden diferir en su acción de manera amplia. Los conocimientos actuales indican que éstos actúan en las siguientes formas:

- a) Cambiando favorablemente la composición de la flora intestinal fisiológica.
- b) Influyendo sobre el metabolismo de los microorganismos (mejor utilización de las proteínas).
- c) Actuando sobre microorganismos patógenos.

- d) Mejorando la disponibilidad o absorción de ciertos nutrientes.
- e) Influenciando la pared intestinal (mejorando el consumo de alimento y/o agua).

En forma general sus efectos consisten principalmente en el mejoramiento del aumento del peso corporal, mejoramiento de la conversión (kg. de alimento consumido : kg. de peso vivo) y además la reducción de pérdidas durante la cría, la que se traduce en economía para el productor. (2).

Los aditivos Antibióticos, constituyen un grupo de compuestos químicos producidos biologicamente por ciertas plantas o microorganismos (generalmente hongos) que poseen propiedades bactericidas y bacteriostáticas. Los antibióticos que más se emplean en los alimentos terminados son penicilina, procaína, oxitetraciclina, clortetraciclina, bacitracina, flavamicina y virginiamicina. Su empleo puede ser en:

- a) Inclusión en niveles altos en la dieta por periodos cortos como alimentos medicados para tratar una infección en particular.
- b) Empleo continuo a niveles bajos (antibióticos a nivel nutricional) en dietas para aves, a fin de mejorar la producción. En general los antibióticos a nivel nutricional reducen la incidencia de infecciones bacterianas a niveles sub-clínicos del tracto digestivo y de esta manera mejoran la ganancia de peso y la conversión alimenticia.

(2).

3.2.1 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. (12)

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 gérmenes. (5).

3.2.2 Modo de Acción de los Antibióticos.

Los antibióticos son medicamentos no nutritivos, 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 beneficiosos en los animales en crecimiento. En algunas raciones sirven para ahorrar nutrientes. (11).

Las pruebas experimentales señalan que los antibióticos pueden ejercer un efecto de ahorro sobre las necesidades dietéticas de algu-

nos 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. (5).

Los antibióticos adicionados en pequeñas cantidades ppm en dietas para aves, cerdos y rumiantes; incrementan el crecimiento de los mismos. La respuesta a diferentes antibióticos usados en el alimento durante el periodo completo de crecimiento del pollo de engorda, es menor a la obtenida durante las 4 primeras semanas; sin embargo el porcentaje promedio de incremento en la ganancia de peso hasta el final de la engorda es de 4% con un incremento de la conversión alimenticia de 2.4%. (14).

3.2.3 Principios Generales de uso como Aditivos.

Admitimos por principio que no es posible emitir una serie de reglas que conduzcan a una elección adecuada de un antibiótico como aditivo nutricional, cabe en cambio señalar que para llegar a la selección del aditivo antibiótico ideal se hace necesario tomar en cuenta:

1. La forma en como los antibióticos ejercen su acción sobre el crecimiento y la conversión alimenticia.
2. Las condiciones de salud de los animales a los cuáles se les va a su administrar estos antibióticos.
3. Las características de los procedimientos establecidos para el manejo de la higiene de la granja. (14).

3.2.4 Cómo funcionan.

Existen algunas hipótesis que intentan dar explicación a la forma como los antibióticos ejercen su efecto como promotores de crecimiento, sin embargo, estas no han sido completamente comprobadas. En la mayoría de los casos, estas hipótesis se sustentan en los efectos que los antibióticos producen sobre los microorganismos alojados en el tubo --gastrointestinal de los animales. (14).

3.2.5 Efecto de inhibición de Patógenos.

Numerosos investigadores han sugerido que los antibióticos ejercen sus efectos de promoción del crecimiento al inhibir microorganismos gastro-intestinales patógenos que modifican notablemente el proceso de la digestión y absorción de los diversos nutrientes y como consecuencia retardo en el crecimiento y una deficiente conversión alimenti

cia. (19).

3.2.6 Efecto de Parod.

Otras investigaciones han generado teorías acerca de que los antibióticos adicionados a los alimentos de los cerdos mantienen la pared intestinal más delgada y con ello permiten una mejor absorción de los nutrientes; cosa que no ocurre cuando los animales reciben alimentos sin antibioticos. Ello se sustenta en la hipótesis de que las bacterias al ocasionar continuamente daño en las paredes gastro-intestinales contribuyen a aumentar el grosor de estas por efecto inflamatorio y consecuentemente a disminuir la absorción de los nutrientes. (3).

3.2.7 Efecto de Estimulación de Flora Normal.

Existen algunos otros planteamientos hipotéticos que indican que los antibioticos pueden considerarse como ahorradores de elementos nutricionales, ya que al actuar como factores estimulantes del crecimento y reproducción de microorganismos gastro-intestinales considerados como la flora normal, se incrementa la síntesis y asimilación de vitaminas y minerales existentes en la dieta, principalmente cuando se trata de alimentos balanceados. (7).

3.2.8 Factores determinantes.

Existen además algunos factores que han sido reportados como determinantes en el uso de los antibióticos como aditivos nutricionales y que influyen directamente sobre la respuesta de los animales hacia estos. Si se desea alcanzar un claro entendimiento y una visión más completa sobre el uso de los antibióticos en la alimentación de los animales productivos, debe tomarse en consideración:

- La edad del animal.
- El tipo y calidad de la ración suministrada.
- Los estados de tensión (strés).
- El tiempo de suministro del antibiótico.
- El microbismo ambiental.
- Los procedimientos de higiene y sanidad.
- Y otros relacionados con el manejo de los animales que sean considerados de importancia en relación al uso de algún antibiótico en particular.

3.2.8.1 La Edad.

Generalmente se ha observado que los animales jóvenes manifiestan una mayor respuesta a las raciones alimenticias adicionadas con antibióticos, especialmente en la etapa siguiente al nacimiento y durante el periodo de lactación.

Conforme el animal se va desarrollando, los efectos de estas ra--

ciones disminuyen. Lo anterior se ha manifestado en lechones, becerros, pollos y pavipollos. (3).

Se ha reportado que la clorotetraciclina adicionada a raciones alimenticias y suministradas en forma alterna por periodos de una o dos semanas, no produce diferencias sustanciales en las tasas de crecimiento en comparación con un suministro continuo. (18).

3.2.8.2 La Ración.

En cuanto al tipo de ración, se ha sugerido que la adición de antibióticos puede reducir en la dieta ciertos elementos nutricionales tales como proteínas, vitaminas y minerales; siendo las segundas (vitamina A y del complejo B) las de mayor importancia en dicha reducción, por lo cual se sugiere que pueden disminuirse u omitirse en la ración. (19).

También se ha reportado que los animales manifiestan una respuesta más favorable a los antibióticos, cuando estos últimos son adicionados a dietas de baja calidad, no siendo así en las óptimamente balanceadas.

A pesar de estos reportes, no existe aún amplia comprobación de tales hipótesis para utilizar los antibióticos como sustitutos de elementos nutricionales, ello a pesar de que su uso en dietas pobres tien

den a mejorar la conversión alimenticia de los animales. (3).

3.2.8.3 El Estrés.

Se ha observado que animales bajo condiciones de estrés han mejorado su eficiencia convertidora cuando han sido alimentados con dietas adicionadas con antibióticos.

El estado de estrés puede ser común en el promedio de granjas de producción intensiva; ya que uno o más factores estresantes pueden estar presentes al haber temperaturas ambientales altas y/o bajas, sobre población animal, ventilación inadecuada, raciones pobres en nutrientes, trastornos digestivos, infecciones subclínicas y deficiencias en el manejo general; así que la suplementación con antibióticos resulta ser útil para disminuir los factores que ocasionan retardos en el crecimiento y dificultades en la conversión alimenticia. (3).

3.2.8.4 El Tiempo de Uso.

De momento no existen claras evidencias respecto a que el uso continuo de antibióticos en la dieta de los animales disminuya la respuesta de estos últimos sobre el crecimiento y la eficiencia convertidora de alimentos. Solo existen reportes de investigaciones en aves, en las cuales el uso continuo de antibióticos en el alimento ocasiono disminuciones en la respuesta del animal hacia el crecimiento, llegando final

mente a cero. (20).

Se ha reportado que la tetraciclina, bacitracina y penicilina suministradas a largo plazo no provocaron disminución en sus efectos como estimulantes de crecimiento, lo cual refuerza la hipótesis respecto a que los antibióticos siguen siendo una alternativa como aditivos nutricionales. (18).

3.2.8.5 El Microbismo Ambiental.

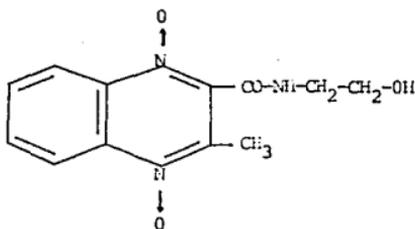
A menudo tanto las aves como el ganado no manifiestan respuesta alguna al suministro de alimentos asociados a antibióticos cuando se encuentran alojados en edificios e instalaciones nuevas o convenientemente desinfectadas. En condiciones de medio ambiente normales, la respuesta a las dietas adicionadas con antibióticos es bastante notoria. El grado de contaminación puede ser un indicador importante respecto a la respuesta a los antibióticos; especialmente en aquellos casos en que se conocen el tipo de microorganismos existentes tanto en el área de influencia de la explotación como en el medio ambiente interno de la misma (14).

Diversos experimentos muestran que la respuesta al uso de antibióticos es altamente notoria en instalaciones altamente contaminadas, en tanto que en instalaciones desinfectadas la respuesta es de un 50% inferior a menor; tampoco estos resultados pueden sugerir que la asocia-

ción de antibióticos a las dietas de los animales, sustituyen los procedimientos de higiene y sanidad. (9). *

3.3 El Olaquinox.

El compuesto Olaquinox 2 N-(hidroxietil)-carbamoil)-3-metil-quinoxalín-1,4-dióxido, es un derivado de los quinoxalín-di-n-óxidos sintetizado en 1967 cuya fórmula estructural es la siguiente:



La sustancia es extraordinariamente estable, compatible con la mayoría de los aditivos comunes y fácilmente detectable. Su actividad permanece inalterada durante los procesos de elaboración y acondicionamiento de los alimentos, por ejemplo: durante el peleteo, en el cual se somete a la acción del vapor de agua; Olaquinox ha demostrado ser estable a la acción del tiempo permaneciendo inalterado como sustancia activa por lo menos tres años y en premezclas un mínimo de dos. (10).

3.3.1 Estabilidad.

a) de la sustancia activa:

Con el almacenamiento (22°C, 35°C, 45°C) la sustancia es estable por lo menos durante tres años.

b) en alimentos balanceados:

Mezclas de Olaquinox con concentrados proteicos y mezcla de minerales (500-5000 ppm), no presentan tras un almacenamiento de 6 meses a 22°C y 35°C, contenidos sin modificación alguna.

c) en gránulos (peletizado):

En los procesos de granulación comunes en la práctica se mantiene Olaquinox estable; no se presenta una reducción de la sustancia activa en el producto ya elaborado (10).

3.3.2 Compatibilidad.

Es compatible con sustancias minerales, oligoelementos y aditivos comunes en la práctica.

Puede determinarse sin dificultad alguna en presencia de todos los aditivos autorizados para la alimentación animal.

No presenta resistencia cruzada con ninguno de los antibióticos empleados hasta la fecha. Bacterias resistentes o débilmente sensibles a los antibióticos corrientes, como tetraciclina, cloranfenicol o ampicilina, permanecen sensibles frente al Olaquinox. Al contrario, una sensibilidad reducida frente al Olaquinox no modifica la sensibilidad frente a antibióticos. (10).

3.3.3 Espectro de Acción.

La Acción de Olaquinox se despliega sobre un amplio número de géneros bacterianos, se caracteriza por poseer una acción bactericida especialmente sobre gérmenes gramnegativos y enteropatógenos. Tiene una alta especificidad contra *E. coli* patógena, es por ésto que Olaquinox además de su excepcional efecto promotor de crecimiento, disminuye los problemas de diarreas.

Es posible emplearlo como preventivo e incluso como terapéutico, evitando así considerables pérdidas de peso. Olaquinox acorta el ciclo de engorda y mejora la conversión alimenticia.

El espectro de acción de olaquinox abarca bacterias gram-positivas y gram-negativas. Las bacterias gram-negativas (*E. coli*, *Salmonellas*, *Shigellas*, *Proteus*, etc.,) son especialmente sensibles. Estas -- son responsables de grandes pérdidas económicas en las explotaciones pecuarias. (10).

3.3.4 Metabolismo, eliminación, residuos.

Al contrario que otros quinoxalino-cl-N-óxido está la molécula de Olaquinox de tal forma modificada que es insoluble en grasas, no siendo desdoblable sino una pequeña parte por el metabolismo.

Olaquinox es muy rápido y completamente absorbido e igualmente - muy rápido y completamente eliminado. La mayor parte de la eliminación tiene lugar a través de los riñones, sólo poco con las heces. Pasadas 24 horas ya no se constata siquiera en el órgano de eliminación los riñones, residuo alguno. (10).

3.3.5 Propiedades y mecanismos de acción.

a) Olaquinox influye favorablemente sobre la flora bacteriana -- inhibiendo agentes saprófitos y patógenos de una manera selectiva, permitiendo así un mejor aprovechamiento de los nutrientes o bien dando lugar a la formación de una flora bacteriana, en la que los microorganismos aumentan la disponibilidad de ciertos aminoácidos y vitaminas.

b) La administración continua de Olaquinox produce una hipertrofia de la mucosa intestinal con un simultáneo adelgazamiento de la pared, por lo que se facilita y mejora la absorción de nutrientes.

c) Actúa a nivel intestinal, posteriormente es absorbido y eliminado sin que su estructura química sea modificada al pasar por el organismo.

d) Actúa a nivel intracelular mejorando la disponibilidad de -- energía para la síntesis de proteína, lo que se traduce en un efecto - anabólico.

e) Al ser eliminado Olaquinox, se descomponen en el medio ambiente rápidamente, evitando así la contaminación por residuos.

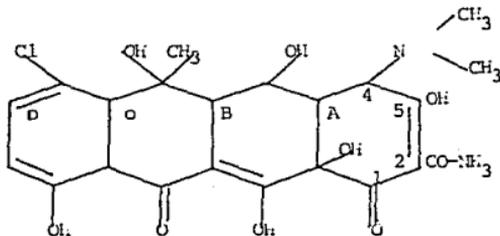
f) Debido a la baja toxicidad de Olaquinox y a su especificidad sobre microorganismos enteropatógenos, su administración es una medida eficaz en la prevención de diarreas, además permite medicar niveles terapéuticos en caso de brotes infecciosos. (10).

3.4 La Oxitetraciclina.

Este es uno de los antibióticos más importantes y de mayor uso en medicina veterinaria. Tiene una acción antibacteriana de amplio espectro tanto *in vitro* como *in vivo*.

Historia.

El descubrimiento de la oxitetraciclina fue el resultado de la investigación coordinada de un equipo de hombres de ciencia empleados por una organización comercial americana. En el curso de sus investigaciones examinaron cerca de 100 000 muestras de los suelos enviados desde todas las partes del mundo y en los que hallaron 75 nuevos productos de antibióticos. Entre éstos había una especie de hongos no identificados anteriormente, el *Actinomyces rimosus*, del cual se obtuvo un antibiótico de amplio espectro que recibió el nombre de terramicina. Este descubrimiento fue anunciado en 1950. (6).



3.4.1 Estabilidad.

1.- Humedad. Este antibiótico, cuando está seco, se mantiene a la temperatura estable del medio ambiente, por lo menos, durante 2 años. Sin embargo, en solución, la situación no es tan satisfactoria porque aunque las soluciones al 1% no amortiguadas conservan su potencia aún a pH de 2.5 durante 30 días a 25°C, la inyección parenteral U.S.P. - -- amortiguada con glicinato de sodio y con un pH aproximado de 9.0, pierde 2% de potencia (100 mg/ml) en 2 h y 8% en 3 días durante la refrigeración; por lo tanto, 4 días es lo más que deben guardarse las soluciones y aun eso en refrigeración. La potencia no es afectada por el progresivo oscurecimiento. Las inyecciones intravenosa e intramusculares pueden conservarse refrigeradas durante 2 y 4 días respectivamente.

2.- pH La oxitetraciclina es relativamente estable en solución -- ácida especialmente aun en pH menor de 2.5; pero las soluciones neutras y particularmente las alcalinas se descomponen con rapidez. La estabilización de la oxitetraciclina con glicinato de sodio (para dar un pH alcalino) no tiene por objeto mantener la potencia sino conservar la solución, pues las soluciones ácidas del clorhidrato se hidrolizan y precipitan la base; es tan necesaria alcalinidad ya en perjuicio de la estabilidad.

3.- Temperatura. Las soluciones de oxitetraciclina no hacen excep

ción de la regla de que su estabilidad, aunque depende en gran parte del pH, resulta marcadamente afectada por la temperatura. A un pH de 2.5 y a la temperatura ambiente; las soluciones no amortiguadas son bastantes estables pero al mismo pH y a 37°C la vida media del antibiótico es de unos cinco días y medio. (vida media es el término que emplean los atmósficos para indicar el periodo durante el cual la reactividad de un elemento se reduce a la mitad. Esto era necesario porque la velocidad a que se pierde la actividad disminuye con la pérdida de esa misma actividad, de suerte que en cinco y medio días se ha perdido la mitad de la actividad; la pérdida completa puede verificarse en semanas, meses y aun años. El mismo principio se aplica a la potencia de un antibiótico).

El polvo seco resiste la calefacción a 100°C durante 4 días sin perder potencia y sólo hay una pérdida del 5% de potencia después de 4 meses a 50°C. (6).

4.- Oxidantes, enzimas, etc. Aparte de la humedad el pH y la temperatura, las demás condiciones no afectan la estabilidad de las tetraciclinas.

Vías de absorción y administración. El clorhidrato de oxitetraciclina puede ser administrado por cualquiera de las vías normales. Es fácilmente absorbido desde los intestinos por todos los mamíferos pero la absorción intestinal en las aves de corral es limitada. Se alcanza

niveles eficaces en sangre entre 2 y 4 h. por la vía intravenosa se lo gran niveles máximos en 30 minutos pero la vía intramuscular es mas -- lenta (unas 2 horas) y los niveles no son tan altos, aunque se mantie-- non mayor tiempo. Nótese que las inyecciones intramusculares no deben aplicarse intravenosamente, pero las intravenosas pueden administrarse por vías intramuscular. Las inyecciones oleosas destinadas a las aves de corral en aplicación subcutánea no deben utilizarse como inyeccio-- nes parenterales en los mamíferos. La oxitetraciclina es muy eficaz y adecuada para la aplicación tópico. (6).

3.4.2 Excreción. Las principales vías excretadas de la oxitetraciclina son el aparato urinario y el intestinal por vías biliares. (6).

3.4.3 Toxicidad. La oxitetraciclina no suele producir toxicidad aguda la terapia bucal en los ruminantes puede ser causa de indigestión duran-- te los primeros días de tratamiento, pero los animales se aclimatan -- pronto y los síntomas, incluyendo la diarrea, se desvanecen a los pocos días. En los animales pequeños los signos principales consisten en náu-- seas, vómito y diarrea, con letargia; pero la toxicidad es consecuen-- cia, por regla general, de grandes dosis y estos síntomas no son comu-- res. En el hombre, es frecuente la rápida proliferación de levaduras - y hongos después de la administración bucal, pero todavía no se ha in-- formado de alteraciones de este tipo en el campo veterinario. (Este -- aumento fungoso es probable que sea debido a la eliminación de organis-- mos que normalmente sobrepasan o al menos cohiben el desarrollo de hon

gos, por el antibiótico). (6).

3.4.4 Acción. La oxitetraciclina es bacteriostática a niveles terapéuticos bajos pero en concentraciones más altas puede ser de bactericididad. El efecto, como ocurre en todos los antibióticos, depende también de la susceptibilidad del microorganismo. El mecanismo de la acción es incierto pero se atribuye a quien pide los procesos de fosforilación intracelular. (6).

3.4.5 Espectro antibacteriano. La oxitetraciclina es un antibiótico de amplio espectro, tanto in vitro como in vivo y es activa contra un gran número de gémenes gram-positivos y gram negativos, son susceptibles especies de estreptococos, estafilococos (micrococos), antrocoídes, pasteurella, brucellas, corinebacteria, erycipelothrix, coliformes y salmonelas. Algunas rickettsias y virus grandes también son afectados, y la actividad contra otros microorganismos tales como Pseudomonas, Proteus y Klebsiella es útil, pero menos que la de otros antibióticos como la polimicina. Aunque es eficaz contra algunos protozoarios e incluso manifiesta cierta actividad frente a ciertos helmintos, la oxitetraciclina es inoperante sobre levaduras, mohos y otros hongos; este hecho tiene considerable importancia en medicina humana porque es frecuente la proliferación de levaduras y hongos tras una terapia con antibióticos de amplio espectro y ha sido necesario un tratamiento posterior para vencer a estos invasores secundarios. (6).

IV.- MATERIAL Y METODOS.

El experimento se realizó en la Granja Avícola "Ana Isabel", que está ubicada en el Km. 1 de la carretera Comitán - Margaritas, de la Ciudad de Comitán de Domínguez, Estado de Chiapas, la cual se localiza con una latitud norte de 16°14' y longitud oeste de 92°08', altitud de 1546 m.s.n.m. precipitación de 1240 ml, temperatura media anual de 19°C, temperatura máxima extrema de 29°C y mínima extrema de 9°C, el período caluroso se registra de Febrero a Octubre y el período más frío de Diciembre a Enero. (17).

El experimento tuvo una duración de 57 días, del 27 de Junio al 22 de Agosto de 1968.

Diez días antes de la llegada de los pollitos se desinfectó el lugar de la siguiente manera:

Se lavó totalmente la galera por dentro y por fuera, con agua a presión abarcando techo, paredes y piso, se enjalonó con cepillos y se enjuagó.

Al día siguiente se cerraron las cortinas y se procedió a la desinfección, en la cual se usó Formal utilizando una bomba de mochila abarcando también techo, paredes, piso y cortinas.

Se dejó descansar 3 días con las cortinas cerradas y se procedió a encalar la galera.

Tres días después se abrieron las cortinas para ventilar la galera y se preparó el lugar de la recepción de los pollitos.

Un día antes de recibir el pollito bebé, se instaló un rodete de 2.6 m. de diámetro, se colocó la cara con un grosor de 3 cm. formada de cascabillo (cáscara de café).

El día 27 de junio se recibió el pollito bebé. Se colocaron 4 bebederos de botellón de 4 lts. cada uno, 4 comederos de piso o rehilete de 95 cms. Se le suministró en el agua vitaminas y electrolitos, y el alimento puro sin prerezcla, ya que el tratamiento comenzó al 15° día de edad. Al 5° día de recibidos los pollitos se vacunaron contra la enfermedad de Gumboro en el agua de bebida, y al 12° día de edad se vacunaron contra la enfermedad de Newcastle B1 y Bronquitis mezcladas, por vía ocular y Newcastle Cepa la Sota emulsionada por vía subcutánea; al día 28° se revacunaron contra Newcastle en el agua de bebida.

Al 15° día de edad (11 de julio) que fue cuando se inició el experimento el pollito se colocó en 4 secciones cada una 5 x 2 (10 m²). Estas secciones fueron hechas de madera y de tela de alambre, en cada repetición se colocó 1 comedero de tolva de 12 Kg y un bebedero automático de cono, en total se usaron 20 comederos y 20 bebederos

Figura No. 1.

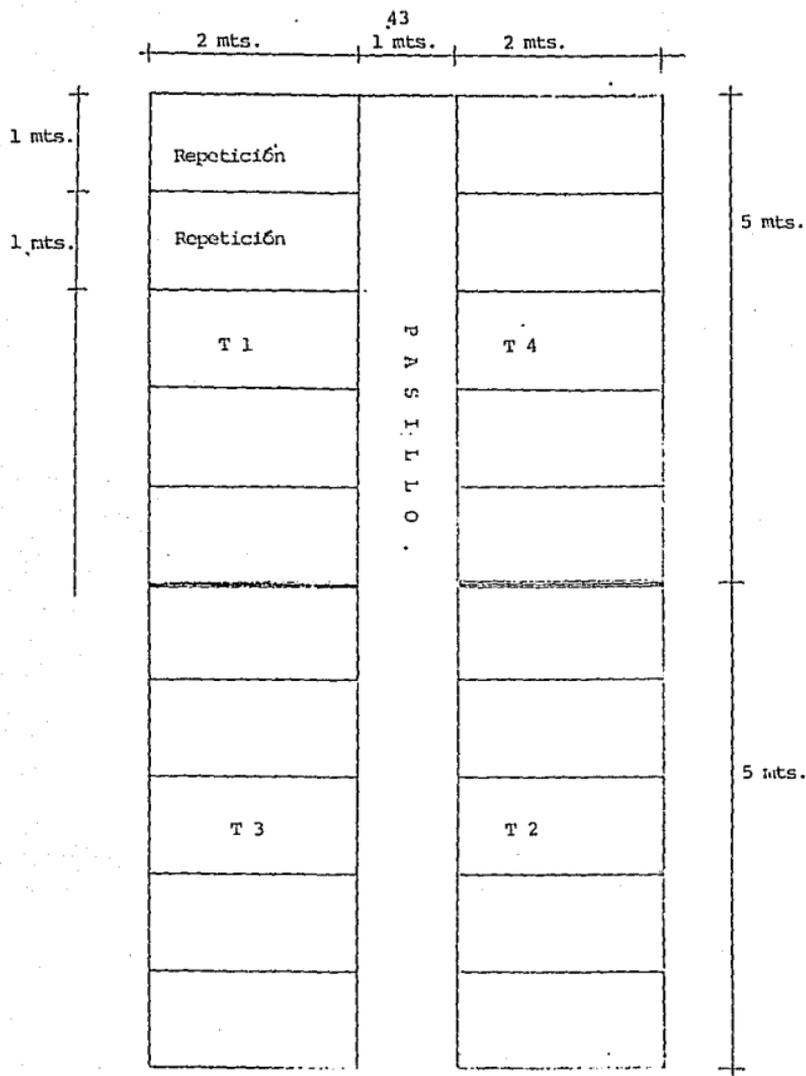


Figura 1: Distribución de los tratamientos a partir del 15º día de edad al término del experimento, de 400 pollos.

Se colocó también una báscula de reloj para llevar a cabo cada semana las ganancias de peso.

El experimento se realizó bajo un diseño completamente al azar, - utilizándose 400 pollos de la estirpe Hy-Line de primera. Fueron cuatro tratamientos con 5 repeticiones cada uno y cada repetición constó de 20 animales.

Los tratamientos fueron los siguientes:

TRATAMIENTO	PROMOTOR
1	OXITETRACICLINA (.500 Kg en iniciación y .255 en finalización).
2	OLAQUINDOX (.200 Kg. en iniciación y finalización)
3	OXITETRACICLINA Y OL <u>QA</u> QUIN <u>DOX</u> (con las mismas cantidades antes puestas).
4	Control sin promotor.

NOTA: Las cantidades mencionadas es por tonelada de alimento.

Los pollitos se sortearon en las subdivisiones para cada tratamiento; 100 pollos por tratamiento.

Al 15° día de edad se les retiró la criadora; ya que la temperatura ambiente con las cortinas cerradas era óptima para la edad del pollo, 29-30°C.

Los registros de peso de los pollos se llevaron a cabo al inicio del experimento que fué el día 15 de edad y a los días 22, 29, 36, 43, 50 y 57. La forma de tomar el peso fué por repetición, cada pesada de 20 pollos. El consumo de alimento se registró semanalmente.

Los primeros 28 días de vida su alimentación constó de un alimento iniciador y a partir del día 29 en adelante se le suministró el alimento finalizador. El análisis del alimento se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 4 Análisis del alimento comercial usado en el experimento.

	%	%
	Iniciador.	Finalizador.
Proteína	22.0	19.0
Grasa mín.	3.09	4.05
ELI mín.	48.0	50.5
Fibra mín.	4.5	5.0

	%	%
	Iniciador.	Finalizador.
Humedad min.	12%	12%
Cenizas.	10.5	9.0

V.- RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Los datos con los que se trabajó en este experimento fueron tomados de los pollos de cada tratamiento, donde los tratamientos fueron como sigue.

- T 1 Alimento con .500 Kg. de Oxitetraciclina en Iniciación y - - -
.250 Kg. de Oxitetraciclina en finalización.
- T 2 Alimento con Olaquirtox .200 Kg. en las 2 fases.
- T 3 Alimento con la combinación de Oxitetraciclina y Olaquirtox, -
con la dosificación mencionada en T 1 + T 2.
- T 4 Testigo.

NOTA: Las dosificaciones anteriormente indicadas es por tonelada de alimento.

En el cuadro 5 se muestran el peso de los pollos al momento de iniciar el experimento y finalizar.

Cuadro No. 5 Peso de los pollos al inicio y al final de la investigación en base al peso corporal promedio por ave - (Kgs.).

TRATAMIENTO	EIDADES DE LOS POLLOS.	
	15 día	57 día
T 1	.329	2.132
T 2	.345	2.232
T 3	.336	2.238
T 4	.332	2.105

Para obtener los pesos parciales se pesaron todos los pollos por tratamiento y se sacó una media. Los pesos parciales a los 15, 22, 29, 36, 43, 50 y 57 días se muestran en el cuadro No. 6.

Cuadro No. 6 Aumentos de pesos parciales y finales obtenidos en el experimento.

TRATAMIENTO	EIDADES DE LOS POLLOS (Días).						
	15	22	29	36	43	50	57
1	.329	.580	.827	1.154	1.498	1.892	2.132
2	.345	.591	.867	1.237	1.581	1.963	2.232
3	.336	.598	.871	1.248	1.566	1.897	2.238
4	.332	.590	.823	1.148	1.483	1.869	2.105

La conversión alimenticia fué medida por tratamiento; los aumentos de las bajas no se tomaron en cuenta para la conversión alimenticia, ya que lo que nos interesa es la cantidad total de carne para comercializar, por lo tanto el alimento consumido por las bajas se le agrega a los pollos del mismo tratamiento como se muestra en el cuadro No. 7.

Cuadro No. 7 Conversión alimenticia acumulada promedio (Kg. alimento / Kg. de carne) a los 22, 29, 36, 43, 50 y 57 días de edad de los pollos de engorda.

DIAS	TRATAMIENTOS.			
	1	2	3	4
22	1.47	1.48	1.38	1.41
29	2.26	2.00	2.00	2.30
36	2.06	1.75	1.64	2.11
43	2.20	2.09	2.26	2.18
50	2.51	2.48	2.87	2.48
57	4.45	3.87	2.96	4.23
\bar{x}	2.49	2.27	2.18	2.45

En todos los tratamientos se midió el consumo de alimento semanal por medio de la diferencia de lo ofrecido y de lo rechazado como se muestra en el cuadro No. 8

Cuadro No. 8 Consumo de alimento por tratamientos semanales y total por semanas.

SEMANAS	CONSUMO DE ALIMENTO				
	TRATAMIENTOS				TOTAL POR SEMANA
	1	2	3	4	
3	37.100	36.600	36.200	36.400	146.300
4	55.440	54.846	54.054	55.000	219.340
5	66.825	63.700	60.140	66.825	257.490
6	73.720	69.840	69.120	73.990	286.670
7	95.040	90.250	89.300	92.160	366.750
8	101.650	99.085	94.940	96.000	391.675
TOTAL POR - TRATAMIENTO	429.775	414.321	403.754	420.375	1,668.225

En el cuadro No.9 se muestran las bajas (aves muertas para cada uno de los tratamientos).

Cuadro No. 9 Cantidad de bajas por etapas y porcentaje de mortalidad en pollos de engorda.

TRATAMIENTOS	EDAD EN SEMANAS						TOTAL	
	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.		%
1	-	1	-	2	1	1	4	4
2	-	1	1	1	2	-	5	5
3	-	1	2	1	2	-	6	6
4	-	-	1	1	2	-	4	4

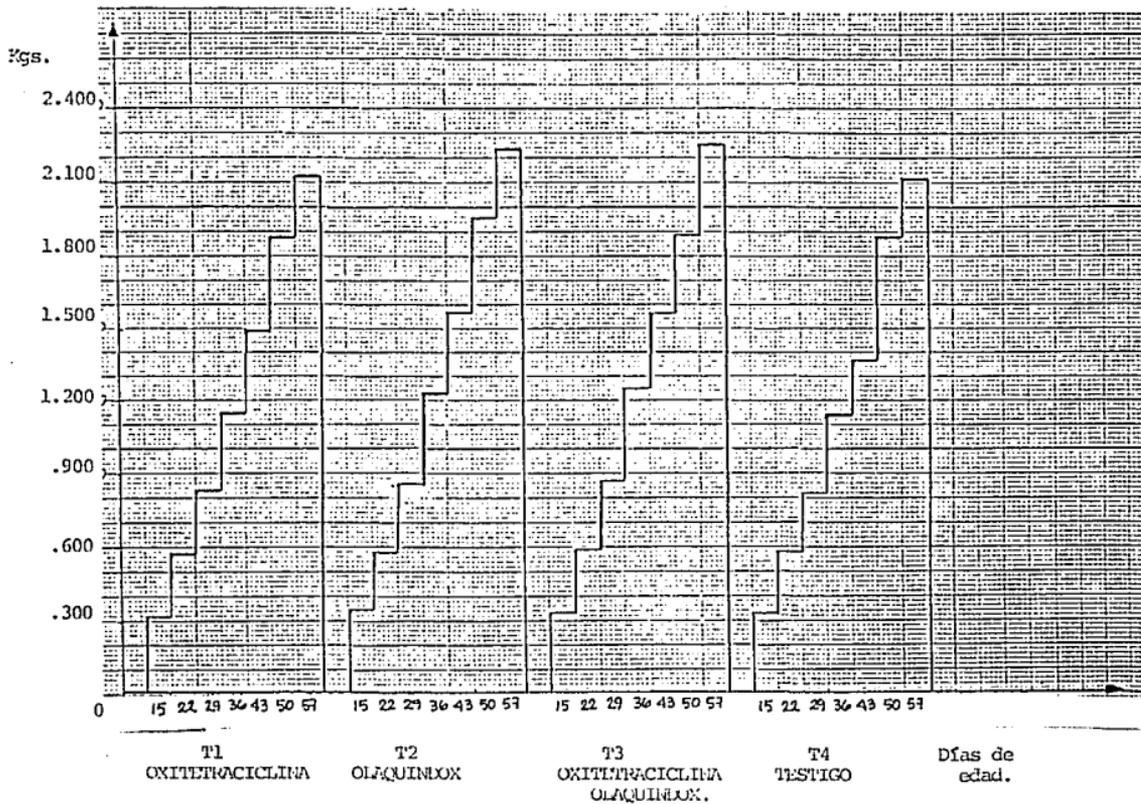


Figura 2: Aumentos de peso semanales de los cuatro tratamientos de 100 pollos cada uno.

Consumo
Alimento
(Kgs.)

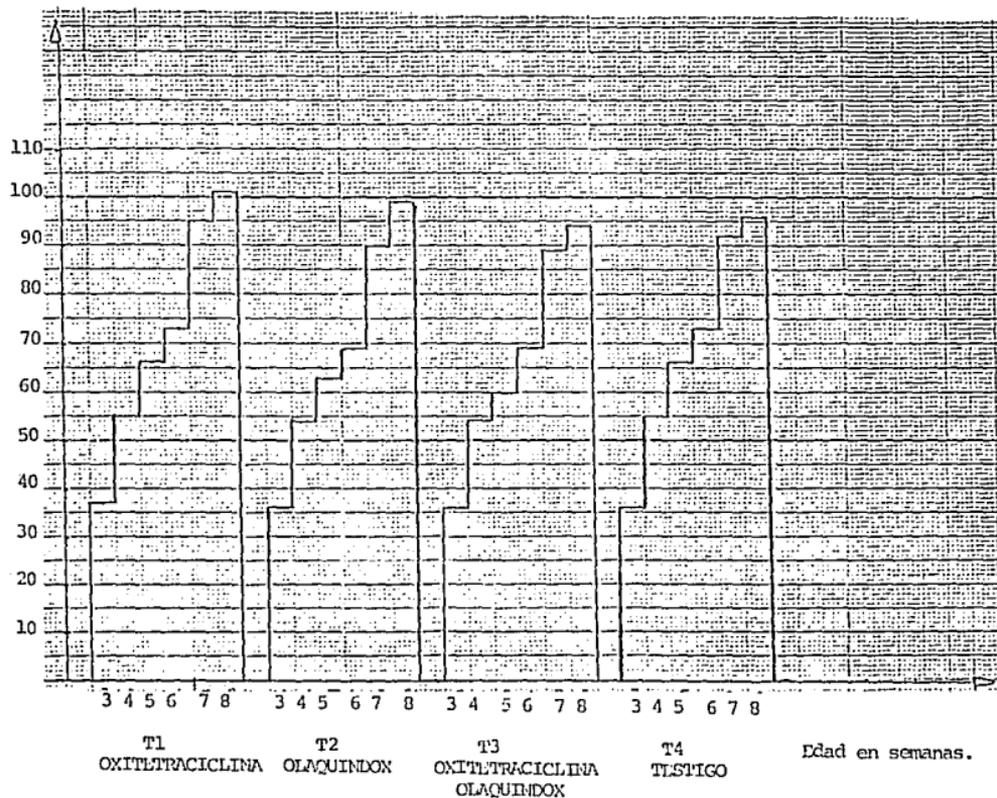


Figura 3: Consumo de alimento semanal, de los cuatro tratamientos, de 100 pollos cada uno.

Conversión
de
Alimento.

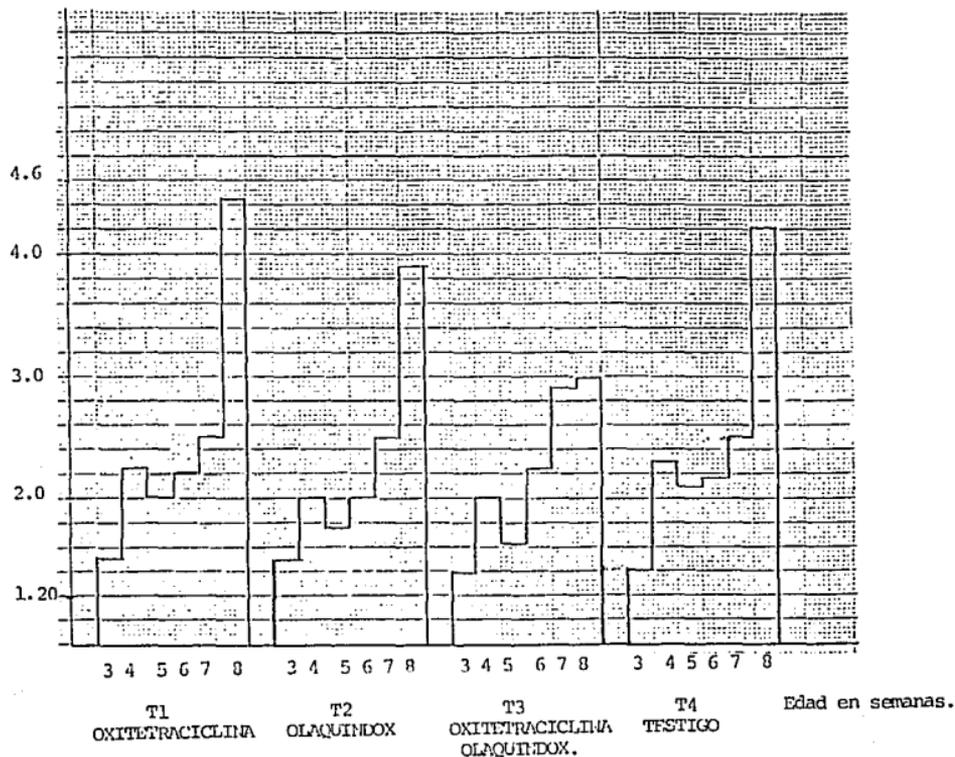


Fig. 4: Conversión alimenticia semanal, de los cuatro tratamientos, de 100 pollos cada uno.

VI.- DISCUSION.

Tomando en base el objetivo planteado en la elaboración de este - trabajo, con respecto al aumento de peso de cada uno de los tratamien- tos que fueron:

T 1	2.132
T 2	2.232
T 3	2.238
T 4	2.105

El análisis de varianza se muestra en el cuadro No. 10.

Cuadro No. 10 Análisis de varianza para aumentos totales de peso.

	S.C.	G.L.	C.M.	F.Cal.	F.Tab.
					0.05 0.01
TRATAMIENTOS	.1694	3	.05646	12.61**	3.35 5.29
ERROR	.0716	16	.004475		
TOTAL	.241	19			

** Altamente significativas

C.M. 3.63533 %

El cuadro muestra que existió diferencia altamente significativa en cuanto al aumento de peso.

Al realizar la comparación de medias para el aumento de peso como se ilustra en el cuadro No. 11.

Cuadro No. 11 Comparación de medias para aumentos totales de peso.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (Kgs.)	
3	2.238	a (1)
2	2.232	a
1	2.132	b
4	2.105	c

(1) a, b, c Medias con diferentes letra muestran diferencia significativa.

En el cuadro 11 se observa que hay diferencia altamente significativa entre los tratamientos. El tratamiento 3 es el que obtuvo mayores incrementos, seguido por el tratamiento 2, posteriormente el tratamiento 1 y por último el tratamiento 4.

De acuerdo a la Literatura Revisada, (2), (14), al administrar sustancias antibióticas, se obtienen mayores incrementos de peso.

Para el consumo de alimento de cada uno de los tratamientos que fueron:

T 1	429.77 Kg.
T 2	414.32 Kg.
T 3	403.75 Kg.
T 4	420.37 Kg.

El análisis de varianza se muestra en el cuadro No. 12.

Cuadro No. 12 Análisis de varianza para consumo de alimento.

	S.C.	G.L.	CM.	F.Cal.	F.Tab.	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	.132	3	.044	13.53**	3.24	5.29
ERROR	.052	16	.00325			
TOTAL	.184	19				

**Altamente significativas

C.V. 1.29827 %

El cuadro muestra que existió diferencia altamente significativa en cuanto al consumo de alimento.

Al realizar la comparación de medias para el consumo de alimento,

como se ilustra en el cuadro No. 13.

Cuadro No. 13 Comparación de medias para el consumo de alimento.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (Kgs)
3	403.75 a (1)
2	414.32 b
4	420.37 c
1	429.77 d

(1) a, b, c, d Medias con diferente letra muestran diferencia significativa.

En el cuadro 13 se observa que hay diferencia altamente significativa entre los tratamientos. El tratamiento 3 es el que consumió menos cantidad de alimento; seguido por T2, posteriormente T4 y finalmente - T1.

Para la conversión alimenticia de cada uno de los tratamientos -- que fueron.

Para la conversión alimenticia (Kg. alimento / Kg. carne) la cual al término del experimento resultó de la siguiente manera:

T 1	1.430
T 2	1.327
T 3	1.311
T 4	1.412

Al realizar el análisis de varianza el cual se muestra en el cuadro No. 14.

Cuadro No. 14 Análisis de varianza para conversión de alimento.

	S.C.	G.L.	C.M.	F.Cal.	F.Tab.	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	.01	3	.00333	5.328**	3.35	5.29
ERROR	.01	16	.000625			
TOTAL	.02	19				

**Altamente significativa

C.V. 6.014 %

Se observa que existió diferencia altamente significativa en la conversión alimenticia, para lo cual se procedió a realizar la prueba de comparación de medias. Cuadro No. 15.

Cuadro No. 15 Comparación de medias para la conversión alimenticia final.

TRATAMIENTOS	CONVERSION		
3	1.311	a	(1)
2	1.327	a	
4	1.412	b	
1	1.430	c	

(1) a, b, c Medias con diferente letra muestran diferencia significativa.

En el cuadro No. 15 se observa que el T 3, es el que tuvo una mejor conversión alimenticia.

De acuerdo a la Literatura Revisada (2) (5) (14), que cuando se administran sustancias antibióticas en los alimentos, se producen mejoras en el crecimiento y/o en la conversión.

VII.- CONCLUSIONES.

1.- En ganancia de peso el análisis de varianza señala una diferencia altamente significativa entre los tratamientos, la cual viene siendo un indicativo de que los aumentos de peso no son similares, pudiendo haber un tratamiento mejor que otro; por lo tanto se procedió a llevar a cabo la prueba de significancia de Duncan para ver cuales eran los mejores, obteniéndose como resultado que con los tratamientos T 2 (Olaquindox) y T 3 (Combinación de Oxitetraciclina-Olaquindox), se obtuvieron mayores incrementos de peso.

Estadísticamente se obtuvo que con ambos tratamientos se incrementa en igual proporción el peso de los pollos, por lo tanto por cuestión económica es más recomendable el T 2 (Olaquindox), ya que es más económico. Todos los datos anteriormente presentados son altamente confiables, ya que el coeficiente de variabilidad del experimento es de solo 3.63%, que de acuerdo con Pedro Reyes, (16), es una variabilidad muy pequeña y por lo tanto da alta confiabilidad.

2.- En consumo de alimento y conversión alimenticia, estadísticamente se encontró diferencias altamente significativas. Por lo mencionado anteriormente y aunque no se realizó un análisis económico, los aumentos obtenidos por T 3, con menos consumo de alimento y una mejor conversión alimenticia, nos justifica mejores ganancias con el uso de Olaquindox en el alimento de pollos de engorda.

3.- Se recomienda hacer más investigación con Olaquinox: en dosificaciones diferentes, que la que se usó en este trabajo.

BIBLIOGRAFIA . -

- 1.- Anónimo, 1983. Aves de Corral. Ed. Trillas, S.E.P. la ed., --- México. p. 12 - 30.
- 2.- Avila G.E., 1986. La Alimentación de las Aves. Ed. Trillas, -- la ed., Mexico. p. 60 - 69.
- 3.- Braude R. 1965. The Effect of Aurecricin on the Gut of the Pig. J. Nutr. 9:363-368.
- 4.- Cuca, Avila y Pro., 1980. La Alimentación de las Aves. Colegio de Post-graduados, Chapingo. Mexico. P. 32 - 38.
- 5.- Church D.C. y W.G. Pond, 1977. Bases Científicas para la Nutri ción y Alimentación de los Animales Domésticos. Ed. Acribia. - Zaragoza. P. 100 - 111.
- 6.- Daykin, P.W. 1982, Farmacología y Terapéutica Veterinaria. -- CECSA. México. p. 80 - 108.
- 7.- Dulancey, 1971. The Problems of Drug Resistant Pathogenie - -- Bacteria. Ann. N.Y. Acad. Sci. Vet.: 182:
- 8.- Ensminger M.E., 1976. Zootecnia General. Ed. El Ateneo, 2a.ed.

Buenos Aires. p. 72 - 83.

- 9.- Krider, Jil, Hog. Farn. Manage. 1971 p.p. 29-31.
- 10- Lab. Bayer. 1987. Información Científica para uso veterinario.
sin rna.
- 11- Haynard, Loosli, Kintz, Warner, 1981. Nutrición Animal. Ed. Mc.
Graw-Hill. 4a ed. Mexico. P. 90 - 105.
- 12- Mc Donald P., 1975. Nutrición animal. Ed. Acribia, 2a ed. Zara-
goza. P. 30 - 33.
- 13- Mercia Leonard S., 1982. Método Moderno de Crianza Avícola. --
Ed. CECSA., 1a ed. Mexico. p. 40 - 42.
- 14- Ojeda O.H.A. Respuesta en pollo de engorda a dietas con diferen-
tes antibióticos a nivel nutricional. Técnica Pecuaria. - - -
Jul-Dic. 1982. No.43 Pags. 78-82.
- 15- Rebolledo D.J. Guía para manejo para pollo de engorda. Alpeur.
1987. Pags 5-7.
- 16- Reyes C.P. 1985. Diseño de experimentos aplicados. Ed. Trillas
4a. edición. México.

- 17- S.A.R.H. 1989. Estación meteorológica de Comitán, Chiapas. Mé-
xico.
- 18- Teague, H.S. 1966. Response of Growing Finishing Swine to Dife
rent/Cual. and Methods of Feeding Clortetraciclina. J. Anim. -
Sci. 25: 193-200.
- 19- Woodbine, M. Antibiotics in Agricultures. 1972. William - - -
Clowes and Sons. Ltd. London p.p. 439.
- 20- Wzibel, P.E.O. 1954. Disappearance of Growth Responses of - --
Chicks to Dietary Antibiotics in Environment. Poltry Sci. 33:
1141-1146.



COPIAS □ TESIS □ INFORMES □
MEMORIAS □ REDUCCIONES □
ENCUADERNADO FINO □
TRANSCRIPCIONES IBM Y
COMPUTADORA □ COPY - OFFSET
□ ACETATOS □ ENGARGOLADO □
ENMICADO □ AMPLIFICACIONES

ENRIQUE G. MARTINEZ No. 30

TELS. 13-99-23 Y 58-15-62

GUADAJARA, JALISCO.