

0233

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



**EFECTOS DE LA ADMINISTRACION ORAL DEL
SULFATO DE MEFENTERMINA, VITAMINAS DEL
COMPLEJO B Y GLICEROFOSFATO DE CALCIO,
POTASIO, MANGANESO Y SODIO, EN POLLOS DE
ENGORDA A TEMPRANA EDAD**

TESIS

RUBEN FLORES ELIZONDO

1972

488
6
1

0
2
C

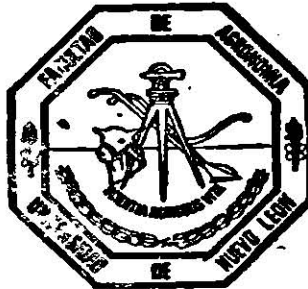
T
SF488
.M6
F5
C.1



1080062339

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTOS DE LA ADMINISTRACION ORAL DEL SULFATO DE
MEFENTERMINA Y VITAMINAS DEL COMPLEJO B
Y GLICEROFOSFATO DE CALCIO, POTASIO, MANGANESO
Y SODIO, EN POLLOS DE ENGORDA A TEMPRANA EDAD.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA EL PASANTE

RUBEN FLORES ELIZONDO

MONTERREY, N.L.

NOVIEMBRE DE 1972

T
SF488
6M6
FS

040.636
FA 1
1972



A MIS PADRES

SR. FIDEL FLORES GARZA

SRA. JOSEFA ELIZONDO DE FLORES

A MIS HERMANOS

A DIANA

A MIS MAESTROS

COMPAÑEROS Y AMIGOS

**MUY ESPECIALMENTE
A MIS ASESORES**

DR. JAVIER COLIN N.

ING. ANGEL JAVIER VALENZUELA M.

Mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron a llevar a cabo el presente trabajo.

C.P. ARTURO GUTIERREZ R.

C.P. HOMERO FLORES F.

SR. CAYETANO CHAPA T.

INDICE GENERAL

	PAGINA
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
MATERIALES Y METODOS	25
RESULTADOS Y DISCUSION	28
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
RESUMEN	39
BIBLIOGRAFIA	41

INDICE DE TABLAS

<u>TABLA No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	Vitaminas del Complejo B, hidrosolubles, otros nombres que se les da y su nomenclatura	11
2	Necesidades nutritivas de los pollos de 0 a 8 semanas y de 8 a 18, así como para gallinas ponedoras	17
3	Resultados obtenidos en el estudio del efecto de la administración oral del Sulfato de Mefentermina, Vitaminas del Complejo B, Glicerofosfato de Calcio, Potasio, Manganeso y Sodio, en pollos de engorda a temprana edad expresado en kilogramos	29
4	Peso promedio final en pie expresado en kilogramos obtenidos en pollos de engorda en el desarrollo del experimento	30
5	Análisis de varianza para el rendimiento final en pie en pollos de engorda	30
6	Peso promedio final en canal en pollos de engorda expresado en kilogramos	31
7	Análisis de varianza para la evaluación del rendimiento en canal en pollos de engorda	31
8	Consumo de alimento total expresado en -	

TABLA No.

PAGINA

	kilogramos en el desarrollo en pollos de engorda	32
9	Análisis de varianza del alimento total consumido en el desarrollo del experimento en pollos de engorda	32
10	Alimento consumido durante todo el desarrollo del experimento en las dos etapas expresado en kg	33
11	Peso promedio alcanzado en la primera y segunda etapa expresado en kilogramos, - así como alimento consumido y su costo - de cada uno de los cinco tratamientos -- con sus respectivas repeticiones	34
12	Costo total de crianza en pollos de engorda y su utilidad, considerando el precio de los pollos, desinfectante, alimento, vitaminas, vacunas, procesado y precio de venta. (1972)	36

INTRODUCCION

El crecimiento demográfico en nuestro País en constante desarrollo ha traído como consecuencia una mayor demanda de productos alimenticios. Para satisfacer las necesidades de una población en constante aumento, el hombre ha tenido que aplicar técnicas ventajosas, tratando de obtener el mayor rendimiento con el menor costo y esfuerzo.

Cuando los alimentos de origen vegetal se consumen en cantidad suficiente, proporcionan al organismo humano energía en abundancia, los alimentos de origen animal contienen mayor valor nutritivo, pues poseen proteínas, minerales y vitaminas además de la energía que proporcionan.

La preparación de dietas para aves de corral, ha sido problema difícil de solucionar, desde el punto de vista nutricional y económico, el principal obstáculo lo constituye la escasa disponibilidad de fuentes adecuadas de proteínas, vitaminas y minerales, ya que las existentes no son susceptibles de incorporar en las raciones en cantidades apropiadas, por ser de baja calidad nutricional.

Esto redundará, por supuesto, en la necesidad de sustituir estas fuentes en épocas de escasez por productos de calidad inferior, que a la larga tienen como resultado una merma en la producción, y las pérdidas económicas consi---

guientes para el avicultor; si este adiciona a la dieta vitaminas y minerales, las aves obtendrían su máximo desarrollo en un tiempo mínimo, redituando mayores beneficios.

Los adelantos logrados en los métodos de producción - en escala comercial demandan del avicultor un conocimiento muy amplio de la industria, especialmente en la rama de la cría de pollos asaderos.

El principal objetivo del presente experimento es encontrar la mejor época de aplicación del compuesto oral -- Sulfato de Mefentermina, vitaminas de complejo B y glicerofosfato de calcio, potasio, manganeso y sodio en pollos de engorda; para obtener un mejor desarrollo de estas aves en peso, en calidad y un menor tiempo posible, pudiendo así - los avicultores de la región contar con mayores utilidades económicas.

LITERATURA REVISADA

El creciente desarrollo de la industria avícola en México y el papel tan importante que juega la nutrición para obtener un buen éxito, se hace necesario tener un adecuado conocimiento de las necesidades nutritivas de las aves, de las propiedades de los ingredientes que se estén usando y la manera de mezclarlos correctamente para obtener buenas dietas, y así lograr beneficios (9).

Aguiñaga Hernández (1), menciona que al considerarse la etapa del crecimiento animal como una de las más importantes de su vida es indispensable mantener las explotaciones en un estado óptimo que se refleje en una máxima producción para el logro de amplios beneficios.

Actualmente debido a los conocimientos que se tienen de los requerimientos nutritivos que exige el pollo, no solo para mantenerse, sino también para almacenar reservas en su cuerpo representadas en tejidos musculares y adiposos, se pueden criar pollos en cualquier época del año y en confinamientos especiales (7).

Cuca G. (9), asegura que es muy importante el uso de los nutrientes en las aves, y que han sido determinadas experimentalmente y en la actualidad los datos proporcionados por numerosos investigadores de diferentes universida-

des han sido recopilados y con ellos se han formado cuadros con los requerimientos mínimos para las aves, dependiendo de su tipo el fin que se persigue y la edad del animal.

Pollos Asaderos.

Ultimamente se ha desarrollado en gran cantidad la producción comercial de pollos para asar y para freir. Se da la denominación de pollos para asar a aves de 8 a 12 semanas aproximadamente con un peso de no más de 1.134 kilogramos; y se les da el nombre de aves para freir a las que tienen un peso mayor de 1.134 kilogramos, con una edad de 13 a 18 semanas, sin embargo, cualquiera que sea su edad o su peso en el momento de la venta, se le designa a este negocio como producción comercial de pollos para carne (15).

Los productores de pollo para carne en escala comercial crían en cada unidad mayor número de aves por criadora y por unidad de superficie que los productores rurales que crían pollas para la reposición de sus lotes de cría. Una razón para ello es que los pollos para asar y para freir se venden cuando tienen de 10 a 12 semanas de edad, y cuanto mayor sea el número de ellos criados en cada criadora menor suele ser el costo de cría por ave, siempre que la mortandad no sea excesiva, aunando a esto último la buena utilización del alimento y cuidando que en la dieta se

contenga todos los aminoácidos esenciales, las vitaminas, minerales y otros principios nutritivos en cantidad suficiente, para lograr rápido crecimiento y el mejor peso (12, 15).

La alimentación científica de las aves se fundamenta en el conocimiento de los requerimientos nutritivos de cada tipo y edad de los animales. Los principios nutritivos básicos son: hidratos de carbono, grasas y aceites, proteínas, minerales, vitaminas y agua (2, 3).

Importancia de las Vitaminas.

Probablemente se han reunido más conocimientos sobre la nutrición de pollos, afirma Clynes San Pedro (7), que sobre cualquier otro animal de importancia comercial utilizados en la alimentación del hombre. Aún así, no existe unanimidad general al fijar las necesidades alimenticias de estos.

En el campo de la nutrición de aves de corral, la mayoría de las vitaminas, elementos minerales y demás principios nutritivos, no han sido investigados lo suficiente para determinar el grado de libertad en la dosis que a la larga, dé los mejores resultados (7).

Cuca G. (9), asegura que las vitaminas son importantes e indispensables para el crecimiento de las aves, con-

servación de la salud, producción de huevo e incubabilidad. Con el descubrimiento de éstas y sus fuentes, se hace posible criar las aves en cualquier época del año, no importando las condiciones climatológicas.

La presencia en los alimentos de sustancias nutritivas necesarias para la supervivencia y para el mantenimiento de la salud de los animales, fue descubierta mucho antes de que se conociese su naturaleza química. Dichas sustancias recibieron el nombre genérico de vitaminas y a cada una de ellas se les designó una letra para su identificación (8).

Bastons Masallera (5), afirma que las vitaminas son sustancias que se encuentran en cantidades muy pequeñas en los alimentos. Son indispensables para un crecimiento normal de las aves para reproducción y engorde, y en general para mantener los animales sanos y vigorosos.

Titus (18), menciona que las vitaminas son un grupo variado de compuestos orgánicos caracterizados por el hecho de que únicamente son requeridos por el organismo en muy pequeñas cantidades. No obstante, son absolutamente esenciales para el mantenimiento de la salud, el crecimiento y la reproducción. Hace años eran conceptuados como compuestos misteriosos de composición desconocida; actualmente se sabe su composición y estructura química y casi -

todas han sido sintetizadas en el laboratorio.

La falta de vitaminas en la dieta de las aves les producen perturbaciones más o menos graves y aún mortales, conocidas con el nombre de "avitaminosis" o enfermedades carenciales. Los síntomas por esta carencia son tan característicos, que el observador experimentado no tiene dificultad alguna en reconocerlas. Algunas de estas enfermedades son conocidas de antiguo, como el escorbuto, el raquitismo, etc. (15, 12).

Las vitaminas fueron descubiertas por la observación de los síntomas que aparecían cuando la dieta era deficiente en ellas. Aunque se necesitan en cantidades pequeñas. Son esenciales para el crecimiento, la reproducción y el mantenimiento de la salud (2).

Cada día se está forzando más a las aves a producir mayor rendimiento de carne. En vano se puede esperar este incremento de producción si no se les proporciona todos los elementos necesarios para que éstas puedan transformarlos satisfactoriamente (5).

Entre los elementos necesarios ocupan un lugar de muchísima importancia las vitaminas, que han de estar meticulosamente calculadas para satisfacer las necesidades, debido a que muchas veces pueden existir deficiencias o falta

de alguna de ellas y los pollos no manifiestan, aparentemente ningún síntoma patológico, pero si producen carne -- por debajo de sus posibilidades. Las necesidades vitamínicas varían en los diferentes períodos de vida de los pollos (5).

James (14), menciona que las dietas para pollos de engorda son complejas y muchos avicultores dudan antes de decidirse a hacer las mezclas por sí mismos, aunado a que se necesitan determinados conocimientos sobre nutrición, existe la dificultad que supone el asegurar un mezclado correcto cuando se utilizan pequeñas cantidades de aditivos concentrados tales como vitaminas, minerales, antibióticos y coccidiostatos. De ahí la ventaja de utilizar productos ya preparados que solo se necesiten agregar a la dieta.

Metabolismo y Nutrición Vitamínica.

Las necesidades de las aves por una determinada vitamina dependen de las condiciones del medio ambiente, del tipo de ración y del ritmo de crecimiento. La microflora del intestino es capaz de sintetizar algunas vitaminas que al ser aprovechadas por el ave, hacen que sea menor la proporción que las mismas deberían tener en la dieta. Algunos alimentos contienen antivitaminas, que, al destruir o hacer inaprovechable toda o una parte de las vitaminas, para el ave, aumenta la demanda hacia aquella por parte de ésta

última (6).

Algunas de las sustancias que constituyen la dieta -- pueden influir en la cuantía del nivel mínimo de vitaminas; por ejemplo, una dieta rica en carbohidratos aumenta la de manda de vitamina B₁ (tiamina), mientras que una baja de -- hidratos de carbono y rica en grasa, aunque proporcione la misma energía, reduce aquella demanda (6, 16).

Bolton (6), afirma que una vez digerido y absorbido -- el alimento, es usado por las aves con fines variados: ta-- les son, la conservación de la vida, el crecimiento, la -- producción de pluma, etc. Para llevar a cabo estas funcio-- nes decimos que el ave metaboliza el alimento. El metabo-- lismo puede dividirse en dos fases: el anabolismo o elabo-- ración de los tejidos, como sucede en el crecimiento, y el catabolismo o destrucción tisular que tiene lugar durante el ayuno. Estas fases son controladas por hormonas y lle-- vados a término gracias a la intervención de las enzimas.

Morgan y Lewis (16), mencionan que al definir circuns-- tancias dietéticas óptimas es esencial que se concreten to-- das las variables posibles. Cuando se aprecian la comple-- jidad inter-relaciones del metabolismo se comprende clara-- mente que no es posible establecer reglas simples y valio-- sas para definir necesidades de constituyentes dietéticos. Un metabolismo puede convertirse en otro de forma que es --

imposible especificar las necesidades de uno sin tomar las demás en consideración; un constituyente del alimento puede desempeñar diferentes funciones y variar las demandas relativas del mismo, por ejemplo, la metionina participa en la síntesis protéica, dona grupos metilo o produce unidades cistina; un cuerpo puede modificar alguna fase de la utilización de otro, tal como por ejemplo los efectos de la vitamina B₆ sobre el metabolismo de los aminoácidos, el papel del ácido fólico y de la vitamina B₁₂ en el metabolismo de "unidades monocarbonadas" también el aporte equilibrado de diferentes componentes modifica las necesidades de determinados nutrientes. Esto es un mero ejemplo de inter-relaciones conocidas que muestra claramente la necesidad de definir cada una de las circunstancias cuando se van a determinar requerimientos dietéticos.

Sulfato de Mefentermina.

Este producto tiene como propiedad farmacológica fundamental de elevar moderadamente la presión sanguínea estimulando e impartiendo mayor vitalidad, no ocasiona depresión o decaimiento que suele seguir a la excesiva excitación que producen otros complementos tales como la adrenalina, anfetamina, desoxifedrina y norepinefrina. La participación de este elemento en la dieta de los pollos de engorda ayuda más rápidamente a conseguir el peso deseado --

consiguiendo una mejor utilidad (2).

Vitaminas del Complejo B.

Se ha comprobado que la vitamina que originalmente se conoció con el nombre de vitamina B está compuesta de gran número de vitaminas o factores vitamínicos, entre las que se pueden citar las siguientes: vitamina B₁ también se le conoce con el nombre de Tiamina, Aneurina y Factor Antineurítico; la vitamina B₂ se le da el nombre de Riboflavina, Lactoflavina y Factor G; la B₆ se le llama Piridoxina y -- Adermina y a la importantísima vitamina B₁₂ también se le denomina Cianocobalamina y Cobalamina (5, 18).

En la Tabla 1, se puede apreciar las vitaminas de complejo B.

TABLA 1. Vitaminas del Complejo B, hidrosolubles, otros -- nombres que se les dan y su nomenclatura (5).

Vitaminas hidrosolubles*	O t r o s	N o m b r e s
B ₁	Tiamina, aneurina, factor antineurítico	
B ₂	Riboflavina, lactoflavina, factor G	
B ₆	Piridoxina, adermina	
B _C	Acido fólico, folacina, A. Pteroilglutánico	
B ₁₂	Cianocobalamina, cobalamina.	

*Vitaminas solubles en el agua.

Vitamina B₁.

Titus (18), dice que la vitamina B₁ es un compuesto - tiazol-pirimidina; se encuentra ampliamente distribuida - la naturaleza, tanto en forma de compuesto libre como en - forma de variados complejos. Es una de las vitaminas hi-- drosolubles.

Crampton (8), menciona que el standard internacional es el clorhidrato de tiamina sintético puro. La U.I. es - la potencia de ug (0,000003 gramos) de clorhidrato de tiamina. Este se encuentra en casi todos los alimentos para las aves, es necesaria para el normal desarrollo de los po llos y para mantenerlos con buen apetito. Intervienen en la utilización de los glúcidos por parte del organismo ani mal.

La tiamina es bastante estable en el ambiente seco. - Normalmente no es necesario añadir esta vitamina a la die- ta no obstante, una marcada deficiencia provoca trastornos intestinales y nerviosos, acompañados de falta de apetito. Para la evaluación de ésta, hay que tener en cuenta que -- una U.I. corresponde a 3 gammas de tiamina pura cristaliza da. Al faltar esta vitamina las aves son víctimas de una debilidad general, no pudiendo tenerse en pie, les viene - gran extenuación y al cabo de varias convulsiones les so-- breviene la muerte (5, 10, 12).

La tiamina es relativamente estable al calor cuando está seca, pero se destruye con facilidad si está húmeda, especialmente en presencia de álcalis. Los sulfitos la destruyen rápida y fácilmente. En condiciones ordinarias, los alimentos pueden ser almacenados durante largo tiempo sin que exista ninguna pérdida seria de esta vitamina (18).

Vitamina B₂.

Según Heuser (12), la vitamina B₂, llamada también -- riboflavina y vitamina G, es necesaria para la formación de una enzima que se encuentra en todas las células vivas. Es indispensable para el crecimiento, evita la parálisis de las patas (curvatura de los dedos), y es necesario para obtener buen rendimiento en los huevos incubados.

La vitamina B₂ es riboflavina pura. Las necesidades se expresan generalmente en microgramos por día. Si se expresan en unidades Bouquin-Sherman, 400,000 unidades equivalen a 1 gr de riboflavina (8).

La riboflavina es necesaria para el crecimiento, el normal funcionamiento del sistema nervioso y para el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas. Es necesaria para el desarrollo de los huevos. Es un componente esencial de un buen número de coenzimas y sistemas enzimáticos, y como tal interviene en la catalización de los pro

cesos de oxidación de todas las células vivas. Es sintetizada por los microorganismos de los herbívoros (8, 18).

La deficiencia de esta vitamina causa un lento crecimiento, degeneración nerviosa; parálisis de los dedos rectorcidos y una baja producción en los rendimientos de huevos y carne (8).

La falta de vitamina B₂ en la dieta de los pollitos causan un retardado en el crecimiento, diarrea, parálisis de las patas, denominada algunas veces parálisis nutricional. Esta deficiencia en la fase preliminar es curable pero incurable cuando la enfermedad esta muy avanzada. La enfermedad aparece cuando los pollitos tienen 3 ó 4 semanas de edad. A veces se observa un ligero temblor en las patas; pero si no es mucha la deficiencia suelen recuperarse espontáneamente. En los casos graves de parálisis se presenta una marcada hipertrofia y un ablandamiento de los nervios braquial y ciático. Los síntomas son muy notables cuando inspecciona con frecuencia el nervio ciático, que alcanza a veces un diámetro 4 ó 5 veces mayor que el normal (10, 12).

La vitamina B₂ es aconsejable añadirla en forma sintética para prevenir graves trastornos de orden nervioso, pues se ha visto que las necesidades de las aves para con esta vitamina son bastante mayores que las cantidades has-

ta ahora empleadas (5).

Vitamina B₆.

Se le conoce también con el nombre de piridoxina, es necesaria para el mantenimiento del apetito y el crecimiento; también, aparentemente, es necesaria para la correcta utilización de los ácidos grasos insaturados (18).

Los pollitos con una dieta deficiente en esta vitamina muestran escaso aumento inicial de peso y después dejan de crecer o lo hacen muy lentamente. Algunos pollitos se muestran muy excitables y caminan con movimientos convulsivos. Repentinamente dan vueltas sacudiendo las alas y manteniendo baja la cabeza. Emprenden carrera sin rumbo alguno. Les pueden sobrevenir convulsiones y, cuando éstas -- ocurren, el pollito tendrá propensión a posarse en su pe-- chuga levantando las patas del piso y batiendo sus alas. -- Frecuentemente tironean la cabeza hacia arriba y hacia aba-- jo, o la recogen, "retrayéndola" en el cuerpo, como en los casos de polineuritis; en algunos casos se trasladan de un lugar a otro, con movimientos ascendentes y descendentes -- de sus cuerpos, con sus cuellos distendidos o retorcidos -- (4, 12).

La deficiencia de vitamina B₆ en las aves adultas se caracteriza por la pérdida del apetito, ocasionando una --

acelerada pérdida de peso y, finalmente la muerte del animal. Ocorre, igualmente, una marcada disminución en la -- producción de huevo, así como el que se incubaba (4).

Vitamina B₁₂.

Se le denomina cianocobalamina y cobalamina. Su descubrimiento ha tenido una importancia memorable para la nu-- trición aviar.

Es un factor esencial en el crecimiento de los pollitos, así como en la formación de la hemoglobina de la sangre. Interviene también en el metabolismo de la metionina y de la colina (5).

Sus fórmulas no son conocidas; son complejos compuestos coordinados de cobalto, llamada también vitamina roja; es soluble en el agua, no es compatible con el ácido ascórbico (vitamina C).

Las cobalaminas son necesarias para el crecimiento, y ha sido mostrada su eficiencia en el tratamiento de la erosión de la molleja (18).

Influye grandemente en el metabolismo de las protef--nas. Es una sustancia que contiene cobalto y es muy efectiva en el tratamiento de anemia perniciosa. Ayuda eficazmente al crecimiento y al desarrollo de las plumas (10, 8).

Crampton (8), menciona que la deficiencia de vitamina B₁₂ produce escaso crecimiento, emplume deficiente. Su uso generalmente produce un incremento en las ganancias de los animales jóvenes de 10 al 20 por ciento.

La vitamina B₁₂ ha comprobado ser esencial para el -- crecimiento de los pollitos. No se han descrito síntomas específicos por lo que pueda atribuirse una deficiencia de vitamina B₁₂. Sin embargo, el grado de desarrollo en el - ave y la propiedad de incubación en el huevo son notable-- mente reducidos. Y puede ocurrir una alta mortandad entre los pollitos por la deficiencia de este factor a la hora - de la incubación (4).

En la Tabla 2, se pueden observar las cantidades re-- queridas de las sustancias nutritivas para las aves.

TABLA 2. Necesidades nutritivas de los pollos de 0 a 8 se-- manas y de 8 a 18, así como para gallinas ponedo-- ras*.

Vitaminas	Pollos de 0 a 8 semanas	Pollos de 8 a 18 semanas	Galli nas
Proteína Total % de Vit.	20	16	15
Vitamina B ₁ (Tiamina) mg	17	00	00
Vitamina B ₂ (Riboflavina) mg	2.8	1.7	2.2
Vitamina B ₆ (Piridoxina) mg	2.8	00	2.8
Vitamina B ₁₂ (Cobalamina) mg	0.008	00	00

*Cuca, G. Manuel (9).

Importancia de los Minerales.

Son muchas las funciones que desempeñan los minerales en el organismo animal y se encuentran en todos los tejidos y órganos del cuerpo los cuales son incapaces de realizar sus funciones si ciertos minerales no se hayan presentes (9, 18).

Jull (15), menciona que los minerales son necesarios en la dieta diaria, pues aproximadamente del 3 a 4 por ciento del cuerpo del ave y 10 por ciento del huevo están constituidos por minerales. En el cuerpo de las aves existen gran número de minerales, sea en combinación con otros o en combinación con constituyentes orgánicos.

Según Titus (18), el término minerales como ahora se utiliza en la nutrición animal, se refiere a los elementos químicos inorgánicos, esto es, los elementos minerales. -- Cuando se quema un alimento, la ceniza que queda es una -- mezcla de compuestos de estos elementos minerales en el y son numerosísimas las funciones que los elementos minerales en el organismo animal realizan para una normal nutrición.

Los minerales son necesarios para los pollos de engorda, en más o menos cantidad para un normal desarrollo de su cuerpo. En el presente estudio se hará una breve explicación de los minerales, necesarios para lograr una buena

producción.

Heuser (12), afirma que el organismo animal sólo necesita 12 elementos minerales o, cuando más, 15 de ellos. Estos elementos se encuentran principalmente en forma de fosfatos, carbonatos, cloruros, nitratos, yoduros o silicatos de sodio, potasio, calcio, manganeso, hierro, cobre, magnesio y zinc. Estos deben de estar presentes en concentración debida, el organismo animal puede tolerar alguna variación a este respecto, pero una proporción bastante alejada de lo normal resultará probablemente perjudicial.

Calcio.

De los numerosos minerales que son esenciales en la dieta para conseguir un buen desarrollo normal, se ha comprobado que las necesidades de calcio tienen un papel de verdadera importancia. El calcio influye en la formación de los huesos; es indispensable para la coagulación de la sangre y en general es necesario para las aves en iniciación de crecimiento para lograr el desarrollo normal en los huesos. El calcio es utilizable en todas sus formas con muy buenos resultados. Alrededor de 99% del calcio forma parte del esqueleto en las aves (5, 10, 12, 13, 15).

La diferencia de este mineral causa el raquitismo en el ave, no obstante alguna variante que pudiera ocurrir en

el cuadro de la sangre, dependiendo esto del factor de que se carezca. El crecimiento retardado y un aumento en la mortalidad son síntomas de la falta de calcio (4, 15).

Potasio.

El potasio aunado al sodio regula el equilibrio ácido básico, teniendo una acción fisiológica contraria uno de otro. El potasio contribuye a regular la presión osmótica de los tejidos celulares y de los líquidos del organismo. Es extremadamente difícil encontrar una dieta deficiente en potasio. Sin embargo, se ha utilizado cloruro potásico con éxito, al menos aparentemente, en el tratamiento de la enfermedad de la cresta azul. Indudablemente, el valor del cloruro potásico es en este último caso más terapéutico que alimenticio (5, 12, 18).

Entre los síntomas de deficiencia de potasio en el pollo, según Heuser (12), figuran el retardo en el crecimiento, la debilidad, retardado de movimientos de las patas y la excreción de grandes cantidades de uratos. La muerte es precedida o acompañada de ataques de tétanos en los cuales los músculos no pueden aflojarse. La calcificación de los huesos dependen de la cantidad de potasio que contenga la dieta.

Manganeso.

Este mineral aunque en menor proporción forma también parte de los huesos. Tiene mucha importancia en las aves reproductoras y ponedoras. Es muy común que las raciones sean deficientes por lo que hay que añadirlo como corrector mineral (5).

La deficiencia de este mineral produce la perosis, y posiblemente también por la falta de colina, biotina y el ácido fólico. Suele aparecer cuando el ave tiene de 3 a 5 semanas de edad. La perosis es una deformación de los huesos. Los síntomas que se observan son la inflamación y -- aplanamiento de la articulación del tarso con el desprendimiento del tendón de Aquiles de sus cóndilos (12).

La tibia y la tarsometatarso pueden mostrar señales -- de una depresión cerca de la unión de la articulación, y -- en el cóndilo de rotación lateral. Una o las dos patas -- pueden estar afectadas; también se observa un acortamiento y abultamiento de los huesos largos de las alas y piernas (4).

Sodio.

Todas las aves necesitan una pequeña cantidad de cloruro sódico. Es la sal común, forma parte de la plasma sanguínea. Es necesario para la formación del ácido clorhídrico.

drico indispensable para la digestión de las aves. Es muy usual poner sal en el alimento de las aves; su metabolismo está relacionado con el equilibrio del agua. Debe limitarse la cantidad de este elemento, pues un exceso de él produce deyecciones húmedas y, por lo mismo la cama o paja se humedece. La sal en cantidades excesivas es tóxica para las gallinas (5, 12, 18).

Si se agrega 0.5 a 1 por ciento de sal común a la mezcla de alimentos, se proporciona suficiente sodio para cubrir las necesidades de los pollos en crecimiento y de las gallinas ponedoras (15).

Importancia del Agua.

Cuca G. (9), afirma que el agua es un nutriente primordial, quizá el más importante y el más barato, ya que es un constituyente esencial de todas las células y tejidos. Es absolutamente necesaria para el proceso de la digestión y juega un papel de mucha importancia en la temperatura del cuerpo de las aves, el 60% del peso vivo de las aves es agua.

Phelps (17), hace una conclusión muy importante y afirma que: suponiendo que sean alimentadas con el mejor tipo de ración, la velocidad a que engorda un pollo de asar y el peso a que llega con el tiempo dependen princi-

palmente de la cantidad de alimento que consuman. Hay un límite físico para la ingestión de alimento, que es regulado por el tamaño del buche del ave, el estómago y el tracto digestivo. Su apetito es controlado por una sensación de hartazgo, en cuyo momento el ave deja de comer al sentir que no queda más lugar para alojar nuevo alimento en su interior.

Sin embargo, hasta cuando se haya repleto de comida el ave, ésta puede todavía beber porque el líquido penetra en los espacios diminutos entre las partículas de alimento presentes en el buche. Si se ofrecen al ave nutrientes en forma líquida en lugar de dársele simplemente agua, esta sería una manera de aumentar la ingestión más allá del límite del alimento seco, y se aceleraría, que es lo importante, proporcionalmente el régimen de engorde (17).

Todos los avicultores especializados en la producción de pollos para carne, saben que el crecimiento de las aves adquiere desde los primeros días un ritmo ascendente culminado con un momento específico para cada tipo de polluelo a partir del cual aumento de peso deja de guardar relación con la cantidad de alimento consumido.

Cuando se pretende conseguir de las aves pesos superiores a los alcanzados en el período inicial, su rentabilidad disminuye, hasta llegar un momento, cuando el creci-

miento cesa por completo, en que su sostenimiento resulta antieconómico, lo que obliga a fijar el momento propicio - para proceder a la comercialización (5).

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio fue efectuado en la granja Martha Laura, ubicada en la Carretera a Reynosa kilómetro 10.5 en Guadalupe, N.L., a una altura sobre el nivel del mar de -- 205 m, con coordenadas geográficas de 25°10' latitud norte y 99°18' longitud oeste, el suelo es plano y semidesértico, el clima es cálido y seco. Teniendo una duración de 9 semanas siendo un total de 63 días.

Materiales.

Los materiales empleados en esta prueba fueron los si guientes:

- 1.- Local de iniciación.
- 2.- 450 pollos de primera clase recién nacidos.
- 3.- 3 criadoras eléctricas de 110 watts.
- 4.- Una báscula.
- 5.- Jaulas de crianza.
- 6.- Alimento comercial.
- 7.- Vacunas.
- 8.- Desinfectantes para criadoras y local.
- 9.- Compuesto vitamínico.
- 10.- Comederos, bebederos.

Métodos.

Para la presente prueba se utilizó el diseño de bloques al azar, con 5 tratamientos y tres repeticiones, contando que cada tratamiento tenía 90 pollos.

En los tratamientos I, II, III y IV se aplicaron las dosis de 5 centímetros cúbicos por un litro de agua durante un período de 48 horas. El tratamiento número V, fue el que sirvió como testigo.

El tratamiento número I, se empezó a recibir el compuesto vitamínico al primer día de nacidos. El segundo a los 8 días de nacidos. El III a los 15 días y el último a los 22 días de edad.

El sorteo de los tratamientos quedó en las criadoras como se muestra a continuación;

CRIADORA	CRIADORA	CRIADORA
No. 1	No. 2	No. 3
T1 R1	T2 R3	T4 R1
T4 R3	TV R2	T3 R2
TV R1	T2 R2	T1 R3
T2 R1	T4 R2	T3 R3
T3 R1	TV R3	T1 R2

Un día antes de la llegada de los pollos se procedió a preparar el local y las criadoras, al mismo tiempo se desinfectó con un yodóforo. A la llegada de los pollos se pesesaron y tuvieron un peso promedio de 45 gr cada uno. Y el mismo día se hizo la aplicación del compuesto vitamínico con una dosis de 5 cm³ cúbicos, por un litro de agua para el primer tratamiento.

Posteriormente fué efectuada la vacuna Via-ocular para prevenir el Newcastle el quinto día de nacidos, esta se llevó a efecto para prevenir la enfermedad la cual es muy contagiosa y puede llegar a causar la muerte de toda la parvada. La segunda vacuna fué efectuada a los 30 días de haber llevado a cabo la primera, contra la misma enfermedad.

Estos pollitos permanecieron en las criadoras un total de 24 días, con una temperatura promedio de 33°C posteriormente fueron cambiados a otro local quedando dos pollitos por jaula, este local fue desinfectado un día antes del cambio de los pollitos.

El peso de los pollos se llevó a cabo cada 8 días desde la iniciación hasta la cuarta semana, a partir de la cuarta semana se pesaron los pollos cada 15 días hasta terminar el experimento. La forma de llevar a cabo la observación del peso fué tomando quince pollos al azar por tratamiento, con sus repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos con que se trabajó en este Experimento fué de una muestra de 15 pollos tomados al azar de cada uno de los tratamientos con sus respectivas repeticiones.

En la tabla 3 se observan los resultados obtenidos en el presente experimento, siendo los tratamientos I, II, -- III y IV los que recibieron el compuesto Vitamínico mine--ral en el agua, observándose que en estos y el testigo no se encontró una diferencia significativa de peso.

Los resultados obtenidos del peso final en pie en el experimento se aprecian en la tabla 4, apareciendo su análisis de varianza respectiva en la 5.

De la muestra para peso final en pie se obtuvo el peso en canal mostrándose los resultados en la tabla 6 apareciendo su análisis de varianza en la 7.

De acuerdo con los resultados obtenidos se observa -- que el tratamiento I fué mejor que todos los demás pero es estadísticamente no hubo significancia alguna. Le siguieron en orden de peso tanto en pie como en canal los tratamientos: V, II, IV y III.

De lo anterior se define que el tratamiento I superó a los otros tratamientos y al testigo y este fué mejor que los tratamientos II, IV y III.

TABLA 3. Resultados obtenidos en el estudio del efecto de la administración oral del Sulfato de Mefentemina, Vitaminas del Complejo B, Gli-
cerofosfato de Calcio, Potasio, Manganeso y Sodio, en pollos de engorda a temprana edad expresado en kilogramos.

Trata- mien- tos	Repe- ticio- nes	PESO PROMEDIO EN DIAS										CONSUMO DE ALIMENTO EN DIAS						Total de Alimento Consumido
		8	16	24	32	49	63	Peso Promedio en Canal	8	16	24	32	49	63				
I	1	.045	.135	.275	.477	.798	1.490	1.930	1.511	3.590	7.900	12.050	17.245	43.915	45.340	130.040		
	2	.045	.136	.293	.497	.765	1.424	1.936	1.543	3.405	8.170	12.340	17.590	44.630	48.525	134.660		
	3	.045	.134	.293	.510	.837	1.431	2.014	1.579	3.540	8.200	12.340	17.710	45.250	46.100	132.890		
II	1	.045	.131	.281	.498	.795	1.465	1.936	1.511	3.240	8.400	11.475	17.700	42.525	42.550	125.890		
	2	.045	.127	.280	.480	.761	1.417	1.951	1.477	3.230	8.150	12.105	17.845	42.955	50.250	134.535		
	3	.045	.131	.274	.467	.744	1.379	1.893	1.477	3.225	8.000	12.200	17.725	44.125	49.000	134.275		
III	1	.045	.114	.284	.494	.787	1.418	1.804	1.396	3.205	8.100	12.050	17.860	43.725	47.500	132.440		
	2	.045	.119	.274	.486	.801	1.416	1.817	1.465	3.215	7.650	12.570	17.725	44.300	50.075	135.535		
	3	.045	.120	.258	.450	.741	1.341	1.856	1.426	3.225	8.380	11.990	18.990	43.495	47.650	133.470		
IV	1	.045	.130	.276	.488	.745	1.349	1.927	1.534	3.275	8.350	12.060	17.690	44.040	49.230	134.645		
	2	.045	.130	.273	.471	.795	1.441	1.689	1.353	3.290	7.850	12.365	17.005	44.280	51.050	135.840		
	3	.045	.127	.273	.491	.759	1.482	1.948	1.461	3.240	8.100	12.050	17.590	45.585	48.225	134.790		
V	1	.045	.125	.267	.455	.739	1.426	1.945	1.490	3.260	7.950	11.725	18.140	44.835	49.600	135.510		
	2	.045	.127	.274	.528	.752	1.438	2.032	1.565	3.285	8.250	12.000	17.540	44.935	48.700	134.715		
	3	.045	.124	.272	.464	.735	1.445	1.846	1.462	3.325	8.180	12.175	17.445	45.710	50.110	136.945		

TABLA 4. Peso promedio final en pie expresado en kilogramos obtenido en pollos de engorda en el desarrollo del experimento.

Repeti ciones	T R A T A M I E N T O S				
	I	II	III	IV	V
1	1.930	1.936	1.804	1.927	1.945
2	1.936	1.951	1.817	1.689	2.032
3	2.014	1.893	1.856	1.948	1.846
\bar{X}	1.960	1.926	1.825	1.854	1.941

TABLA 5. Análisis de varianza para el rendimiento final en pie en pollos de engorda.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F.Teórica	
					95%	99%
Tratamiento	4	040680	.010170	1.265 ^{N.S.}	3.84	7.01
Bloques	2	002089	.001044			
Error Experimental	8	064291	.008036			
TOTAL	14					

N.S. = No Significativo.

El análisis de varianza resultó no significativo, esto nos indica estadísticamente que no hubo diferencia entre los tratamientos probados.

TABLA 6. Peso promedio final en canal en pollos de engorda expresado en kilogramos.

Repeti ciones	T R A T A M I E N T O S				
	I	II	III	IV	V
1	1.511	1.511	1.396	1.534	1.490
2	1.543	1.477	1.465	1.353	1.565
3	1.579	1.498	1.426	1.461	1.462
\bar{X}	1.544	1.495	1.429	1.449	1.505

TABLA 7. Análisis de varianza para la evaluación del rendimiento en canal en pollos de engorda.

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					95%	99%
Tratamiento	4	.025386	.006346	1.852 ^{N.S.}	3.84	7.01
Bloques	2	.000153	.000076			
Error Experimental	8	.027402	.003425			
Total	14					

N.S. = No Significativo

El análisis de varianza nos indica estadísticamente - que no hubo diferencia entre los tratamientos probados.

En la Tabla 8, se observa la cantidad de alimento total para cada uno de los tratamientos y sus respectivas repeticiones, expresado en kilogramos y en la Tabla 9 su análisis de varianza.

TABLA 8. Consumo de alimento total expresado en kilogramo en el desarrollo en pollos de engorda.

Repeti ciones	T R A T A M I E N T O S				
	I	II	III	IV	V
1	130.040	125.890	132.440	134.645	135.510
2	134.660	134.535	135.535	135.840	134.715
3	132.890	134.275	133.470	134.790	136.945
\bar{X}	132.530	131.566	133.815	135.091	135.723

TABLA 9. Análisis de varianza del alimento total consumido en el desarrollo del experimento en pollos de engorda.

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					95%	99%
Tratamiento	4	35.860724	8.965181	2.018	N.S.	3.84 7.01
Bloques	2	32.071924	16.035962			
Error Experimental	8	35.538576	4.442322			
Total	14					

N.S. = No Significativo.

En los tratamientos probados el análisis de varianza llevado a cabo para el consumo de alimento resultó estadísticamente No ser Significativo.

Respecto al consumo de alimento en las dos etapas el tratamiento 2 fué el que consumió menor cantidad (394.700 kg) siguiéndole los tratamientos I, III, IV y V con 397.590, 401.445, 405.275 y 407.170 respectivamente no habiendo diferencia significativa dentro de ellos. Tabla 10.

TABLA 10. Alimento consumido durante todo el desarrollo -- del experimento en las dos etapas expresado en - kg.

Tratamiento	Total de Alimento
I	397.590
II	394.700
III	401.445
IV	405.275
V	407.170

Los pesos promedios alcanzados en la primera y segunda etapa, se pueden ver en la Tabla 11, así como el alimento consumido y su costo, de cada uno de los cinco trata---mientos con sus respectivas repeticiones. Se hace la aclaración de que al mencionar las etapas se refiere del ini--cio del experimento a los 32 días, siendo esta la primera etapa y la segunda de los 33 a los 63 días.

TABLA 11. Peso promedio alcanzado en la primera y segunda etapa expresado en kilogramos, así como alimento consumido y su costo, de cada uno de los cinco tratamientos con sus respectivas repeticiones.

Tratamiento	Repeticiones	Alimento Consumido		Costo		Segunda Etapa	Alimento Consumido Segunda Etapa	Costo del Alimento Total	Costo total del Alimento	
		Primera Etapa	Primera Etapa	Primera Etapa	Primera Etapa					
I	1	.045	.798	40.785	\$77.49	1.930	89.255	\$158.87	130.040	\$236.36
	2	.045	.765	41.505	78.86	1.936	93.155	165.82	134.660	244.68
	3	.045	.837	41.540	78.93	2.014	91.350	162.60	132.890	241.53
	x	.045	.800	41.276	78.42	1.960	91.253	162.43	132.530	240.85
II	1	.045	.795	40.815	77.55	1.936	85.075	151.43	125.890	228.98
	2	.045	.761	41.330	78.53	1.951	93.205	165.90	134.535	244.43
	3	.045	.744	41.150	78.18	1.893	93.125	165.76	134.275	243.94
	x	.045	.777	41.098	78.08	1.926	90.468	161.03	131.566	239.11
III	1	.045	.787	41.215	78.31	1.804	91.225	162.38	132.440	240.69
	2	.045	.801	41.160	78.20	1.817	94.375	167.98	135.535	246.19
	3	.045	.741	42.325	80.42	1.856	91.145	162.24	133.470	242.66
	x	.045	.776	41.566	78.77	1.825	92.248	164.20	133.815	243.18
IV	1	.045	.745	41.375	78.61	1.927	93.270	166.02	134.645	244.63
	2	.045	.795	40.510	76.96	1.689	95.330	169.69	135.840	246.66
	3	.045	.759	40.980	77.86	1.948	93.810	166.98	134.790	244.84
	x	.045	.766	40.955	77.81	1.854	94.136	167.56	135.091	245.37
V	1	.045	.739	41.075	78.04	1.945	94.435	168.09	135.510	246.14
	2	.045	.752	41.075	78.04	2.032	93.640	166.68	134.715	244.72
	3	.045	.735	41.125	78.14	1.846	95.820	170.56	136.945	248.70
	x	.045	.742	41.091	78.07	1.941	94.631	168.44	135.723	246.50

En la tabla 12, se puede observar los costos totales de crianza en cada uno de los tratamientos. Dentro de los costos de todo el experimento se incluyen el precio de los pollos desinfectante, alimento, vitaminas, vacunas y procesado así como el precio de venta en canal y sus utilidades.

En lo que se refiere a la cuestión económica hubo mayor utilidad en el tratamiento I, (\$553.03), siguiéndole - los tratamientos II, V, IV y III con \$505.31, 495.78, 436.86 y 421.50 respectivamente. Tabla 12.

De acuerdo a lo anterior en el tratamiento I, superó a los demás dado que obtuvo mayor peso en pie y peso en canal y el precio en el mercado al momento de la venta fué - igual para todos los tratamientos.

En el experimento realizado no se incluyó la mano de obra y la amortización de equipo.

TABLA 12. Costo total de crianza en pollos de engorda y su utilidad, considerando - el precio de los pollos, desinfectante, alimento, vitaminas, vacunas, pro- cesado y precio de venta. (1972)

Trata- miento	Pollos \$	Desin- fectan- te \$	Alimento \$	Vita- minas \$	Vacu- nas \$	Proce- sado \$	Costo Tot. de la Crian- za \$	Precio de Vta. Canal. \$	Utilidad \$
I	234.00	22.00	722.55	1.50	26.80	108.00	1114.85	1667.88	553.03
II	234.00	22.00	717.35	1.50	26.80	108.00	1109.65	1614.96	505.31
III	234.00	22.00	729.52	1.50	26.80	108.00	1121.82	1543.32	421.50
IV	234.00	22.00	736.12	1.50	26.80	108.00	1128.42	1565.28	436.86
V	234.00	22.00	739.54	--	26.80	108.00	1130.34	1626.12	495.78

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en el presente Experimento se pueden resumir las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1.- Estadísticamente no se encontró diferencia significativa en cuanto aumento de peso, peso final, peso canal y alimento consumido.

2.- El tratamiento I, fué mejor en peso en pie, peso en canal y en el cual se obtuvieron las mayores utilidades.

3.- El testigo ocupó el segundo lugar en pie y en canal, superando a los tratamientos II, IV y III, respectivamente.

4.- El tratamiento II consumió menos alimento, tuvo menor peso en pie, peso en canal y una menor utilidad.

5.- Con la aplicación del compuesto vitamínico mineral, no se obtuvieron resultados convincentes.

6.- Se concluye quizás que la fecha de aplicación a temprana edad del compuesto vitamínico mineral no haya sido la más apropiada.

7.- Se recomienda se hagan otros experimentos tratando de encontrar la mejor época de aplicación del compuesto

vitamínico-mineral para poder tener una base y así recomendar a los avicultores de la región.

8.- Es recomendable que los pollos en experimentos futuros sean manejados el menor tiempo posible, para evitar pérdidas de peso.

9.- Se recomienda que se haga un estudio con mayor -- tiempo y dosis que el empleado en este experimento, para - poder obtener datos determinantes, ya que la importancia - de la aplicación de las vitaminas y los minerales así lo - acreditan.

R E S U M E N

El presente estudio, se llevó a cabo en el Municipio de Guadalupe, N.L. iniciándose el día 3 de febrero y concluyéndose el 6 de abril de 1972, teniendo una duración de 9 semanas en total. El objetivo principal fué el de probar el efecto de la administración oral del Sulfato de Mefentermina, Vitaminas del complejo B, Glicerofosfato de calcio, potasio, manganeso y sodio, en pollos de engorda, a temprana edad.

Se utilizaron 450 pollos de primera, con un diseño de bloques al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones. La aplicación del compuesto vitamínico fué en la forma siguiente: En los tratamientos I, II, III y IV, se aplicaron las dosis de 5 cm^3 por un litro de agua durante 48 horas, el Tratamiento V, quedó como testigo. El tratamiento I, empezó a recibir el compuesto el primer día de nacidos. El segundo tratamiento al octavo día. El tercero a los 15 y el cuarto a los 22 días de edad.

Se les dió el alimento comercial para los pollos de engorda, teniendo un consumo total durante todo el experimento de 2,006 kg.

Los análisis que se efectuaron para la obtención de los datos indicaron que no hubo diferencia significativa -

entre los tratamientos.

El tratamiento I, fué el que obtuvo el mayor aumento de peso en pie y peso en canal, siguiéndole el V y los tratamientos II, IV y III, respectivamente.

En lo referente al consumo de alimento el tratamiento II ocupó el primer lugar al ser el que menos alimento consumió a través del experimento; en orden descendiente los Tratamientos I, III, IV y V, siendo el último, el testigo.

Con respecto a las utilidades el tratamiento I fué el mejor, siguiéndole los tratamientos II, V, IV y III, res--pectivamente.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aguiñaga Hernández, J. 1967. Estudio Comparativo del Efecto de cinco Antibióticos en Pollas en Crecimiento. ITESM. Tesis no publicada.
- 2.- Anónimo. 1969. Alimento bien a sus aves para que produzcan más. La Hacienda, No. 11. P. 44.
- 3.- Anónimo. 1968. La Alimentación de Pollos Parrilleros. Agricultura de las Américas. No. 12. PP. 50-51.
- 4.- Anónimo. 1965. Necesidades Nutricionales de las Aves de Granja. Centro Regional de Ayuda Técnica. México. Serie: Necesidades Nutricionales de los Animales Domésticos. No. 1.
- 5.- Bastons Masallera, A. et al. 1963. Prontuario Avícola. Ediciones Zeus, Barcelona. PP. 236-262, 502-514.
- 6.- Bolton, W. 1962. Nutrición Aviar. Editorial Acribia. España. PP. 35-59, 119-120.
- 7.- Clynes San Pedro, R.S. 1954. El Valor de la Calidad de las Proteínas y el uso de la Aureomicina y Vitamina B₁₂ en una Ración Alimenticia para Pollos New Hampshire destinados a la Producción de Carne. ITESM. Tesis no publicada.

- 8.- Crampton, E.W. 1962. Nutrición Animal Aplicada. Editorial Acribia. España. PP. 246-248.
- 9.- Cuca, G.M. 1963. La Alimentación de Aves de Corral. - Técnica Pecuaria en México. SAG. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. No. 1. PP. 50-56.
- 10.- Escamilla Arce, L. 1968. Manual Práctico de Avicultura Moderna. CECSA. México. PP. 131-134, 139-142, 145-148.
- 11.- Feltwell, R. 1961. Producción de Aves para Carne Sistema "Broiler". Editorial Acribia. España. P. 81.
- 12.- Heuser, G.F. 1963. La Alimentación en Avicultura. - - UTEHA. México. PP. 31-49, 22-28, 345-350.
- 13.- Hoffman, G., y H. Volker. 1969. Calcio y Fósforo Cumplen Funciones de Importancia. La Hacienda. No. 10. - P. 64.
- 14.- James, B.J.F. 1964. Economía de la Producción de Broilers. Editorial Acribia. España. PP. 48-49.
- 15.- Jull, M.A. 1962. Avicultura. 3a. Edición. UTEHA. México. PP. 229-230, 287, 291-292, 298, 338, 240, 525-526.
- 16.- Morgan, J.T. y D. Lewis. 1964. Nutrición de Cerdos y Aves. Editorial Acribia. España. PP. 50-52, 64-65.

- 17.- Phelps, A. 1970. Revolución en la Alimentación de - -
Aves. Industria Avícola. Vol. 17. No. 5. PP. 14-20.
- 18.- Titus, H.W. 1960. Alimentación Científica de las Ga-
llinas. Editorial Acribia. España. PP. 10-15, 77-84,
103-109, 118-119, 259-262.

