

TRES NIVELES DE TERRAMICINA EN LA ALIMENTACION DE LOS
POLLOS DE ENGORDE COMO ESTIMULANTE DEL CRECIMIENTO

Por:

MANUEL VANEGAS FONSECA

T E S I S

Presentada a la consideración del Honorable Tribunal Examinador,
como requisito parcial para obtener el Título de:

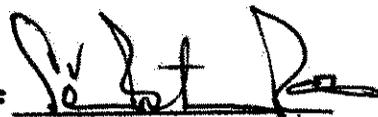
INGENIERO AGRONOMO

Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería

Managua, Nicaragua C. A.

1 9 6 7

Aprobada:



Fecha:

28/7/67

D E D I C A T O R I A

A MI PADRE:

Manuel Vanegas L.

A MI MADRE:

Virginia Fonseca de Vanegas

A MI ESPOSA:

Olga Lacayo de Vanegas

A MI HIJO:

Manuel Antonio Vanegas Lacayo

A G R A D E C I M I E N T O

El autor agradece la inapreciable dirección y asistencia prestada por el Señor Dr. Juan Lorenzo Eguaras, quien supo guiarme e impartirme sus consejos, lo que hizo posible llevar a feliz término este trabajo.

EL AUTOR.

CONTENIDO

	<u>Pág. No.</u>
<i>Introducción y Objetivos..</i>	1
<i>Literatura Revisada.....</i>	3
<i>Materiales y Métodos.....</i>	15
<i>Resultado y Discusión.....</i>	17
<i>Conclusiones.....</i>	22
<i>Resumen.....</i>	23
<i>Cuadros y Gráficas.....</i>	24 - 30
<i>Bibliografía.....</i>	38

LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro No.</u>		<u>Pág. No.</u>
1.	Peso Promedio semanal y factor de Conversión de los Pollos tratados y Testigos de la 1a. Prueba.....	24
2.	Peso Promedio semanal y factor de Conversión de los Pollos tratados y Testigos de la 2da. Prueba.....	25
3.	Peso Promedio semanal y factor de Conversión de los Pollos tratados y Testigos de la 3ra. Prueba.....	26
4.	Peso Promedio semanal y factor de Conversión de los Pollos tratados y Testigos de la 4ta. Prueba.....	27
5.	Aumento Promedio de peso en vivo, entre semanas de los pollos tratados y Testigos de las 4 Pruebas..	28
6.	Factores de Conversión Promedios, entre semanas de los pollos tratados y Testigos de las 4 Pruebas..	29

LISTA DE GRAFICAS

<u>Grafica</u> <u>No.</u>		<u>Página</u> <u>No.</u>
1.	Diferencias de pesos según la edad de los pollos tratados y de los testigos de la 1a. Prueba.....	30
2.	Diferencias de pesos según la edad de los pollos tratados y de los testigos de la 2da. Prueba.....	31
3.	Diferencias de pesos según la edad de los pollos tratados y de los testigos de la 3a. Prueba.....	32
4.	Diferencias de pesos según la edad de los pollos tratados y de los testigos de la 4ta. Prueba.....	33
5.	Curvas comparativas de aumento de peso entre semanas de los pollos testigos y tratados de la 1a. Prueba.....	34
6.	Curvas comparativas de aumento de peso entre semanas de los pollos testigos y tratados de la 2da. Prueba.....	35
7.	Curvas comparativas de aumento de peso entre semanas de los pollos testigos y tratados de la 3a. Prueba.....	36
8.	Curvas comparativas de aumento de peso entre semanas de los pollos testigos y tratados de las 4a. Prueba.....	37

INTRODUCCION Y OBJETIVOS

En los últimos años, la industria avícola, ha tenido en las aves de postura su exponente más apreciable; pero de un tiempo para acá se ha desarrollado preponderantemente la rama de la avicultura correspondiente a pollos de engorde; cuyo porvenir se augura magnífico.

Económicamente es de gran importancia la explotación de pollos para carne. Es fuente de alimento de gran calidad a precio razonable, crea fuentes de trabajo y hay rápida recuperación del capital invertido.

Como el factor económico es casi siempre el dominante en el campo de la zootecnia, la aplicación de los métodos y sustancias capaces de modificar el organismo del individuo en beneficio de un mejor y mayor rendimiento, encuentra su máximo apoyo.

Debido a que en Managua hay una enorme demanda de pollos de engorde y sigue cada día aumentando, se ve una necesidad patente de producir más y de una manera más económica; por eso se buscan los métodos y aplicación de sustancias que ayuden a obtener un mayor peso en el menor tiempo posible, lo que originará beneficios económicos que merecen tomarse en cuenta.

Este estudio fue hecho para determinar si el uso de la terramicina a los niveles de 5, 10 y 15 g. por tonelada de alimento comparativamente con un estigo, redunda o no en la

ganancia de peso de los pollos de engorde. Si se puede usar con éxito tratar de determinar entre las dosis usadas cuál es la más efectiva y a la vez efectuar un estudio comparativo sobre el factor económico resultante de la aplicación de terramicina.

Este experimento se efectuó en un gallinero del Depto. de Managua bajo condiciones experimentales. Se utilizaron pollos Vantres de un día de nacidos y tuvo una duración de ocho meses, comprendida de Febrero a Octubre.

LITERATURA REVISADA

La explotación de pollos para engorde es de gran importancia en el aspecto económico, no sólo por ser fuente de alimento de muy buena calidad a precio razonable, sino también porque el tiempo de recuperación del capital circulante invertido se logra en un tiempo relativamente corto de ocho a nueve semanas. (16). La obtención de razas de pollos de engorde ha sido efectuada por un proceso de innumerables cruces entre razas de las cuales se pueden citar:

- 1) Wyandotte
- 2) Rhode Island
- 3) Cornish
- 4) Plymouth Rock (Barrada Roja)
- 5) Plymouth Rock (Barrada Negra)
- 6) Sussex (2).

En todos los cruces de animales, el híbrido producido tiene ciertas ventajas sobre los de pura raza que se deben al fenómeno de la heterosis. Así tenemos un conjunto de cualidades que tienden a estimular el crecimiento y a mejorar el vigor y habilidad de los pollitos. Hay que observar que no todas las razas pueden cruzarse y producir este fenómeno. (7).

Uno de los factores más importantes, que afectan la utilización eficiente de los alimentos, es el ritmo de crecimiento a mayor rapidez de crecimiento del pollo, mayor será

la eficiencia con que utilizan los alimentos en la etapa antes mencionada (7).

Se puede llegar a la conclusión de que los pollos ganan más peso en vivo por unidad de alimento consumido, durante las etapas iniciales de su desarrollo que el que logra en las finales del mismo. Esto significa que a medida que el pollo aumenta en edad y peso, bajan las ganancias que se logran por cada kilogramo de alimento consumido. (7).

Ciertos experimentos efectuados en la Universidad de Cornell con pollos de engorde de la raza Leghorn blanca, indican que en su desarrollo emplean aproximadamente el 65% de los alimentos para el sostenimiento durante las cuatro primeras semanas, 75% en las cuatro siguientes, 80% en las cuatro siguientes lo que demuestra que en las últimas etapas de su vida el ave necesita más alimento para su sostenimiento (8).

Se observó que la mayor cantidad de alimento se consume al crecer el tamaño del ave. En las primeras etapas de su vida el crecimiento es rápido, el aumento de peso vivo por unidad de consumo de alimento es mayor, pues el animal emplea la mayor parte de ello en el crecimiento. Por lo mismo, el factor conversión es mejor y mayor cuando los pollos crecen con mayor rapidez lo que efectúa en la primera fase de su vida (8).

Lo anterior nos demuestra que según el pollo aumenta de peso, las ganancias que se logran por cada kilogramo de alimento consumido disminuyen. Una de las razones por las cuales resulta mucho más económico producir pollos de engorde es el corto período en el cual alcanzan un peso óptimo para el mercado (7).

Este factor de crecimiento rápido tiene una influencia en el resto del período de crecimiento de los pollos ya que a mayor velocidad de crecimiento, mucho menor será la curva de alimento consumido que la curva de aumento en el peso vivo del pollo (11).

Los experimentos llevados a cabo demuestran que existe una relación bien definida entre la velocidad de crecimiento y la cantidad de alimento consumido en un período determinado. Lo mismo sería decir que la velocidad de crecimiento se determina, con mayor efecto, por la cantidad de kilogramo de alimento consumido que por la edad del ave (8).

En la alimentación de las aves es necesario tomar muy en cuenta algunas condiciones especiales que no intervienen en la alimentación de los demás animales domésticos (8).

Antibióticos en la alimentación de Aves.

Actualmente con el fin de mejorar, activar o proteger los procesos nutritivos de los animales, se emplean sustancias extrañas a la alimentación normal, las cuales estimulan determinadas funciones como son: Crecimiento, engorde, etc.

Entre aquellas cuentan: Antibióticos, factores no identificados del crecimiento, productos arsenicales, anticoccidíacos, etc. todos son nutrientes aditivos activadores del crecimiento (8).

Los antibióticos aplicados en los pollos de engorde, en que el aumento de peso es de una gran significancia económica, se pueden suministrar en el período de crecimiento del ave como un estimulante de la nutrición, como acelerador del crecimiento y para cebo de las aves. Además servirían como agentes profilácticos para la lucha contra ciertas enfermedades (8).

Las especies en las que se han experimentado más han sido las aves (gallinas, pollos, pavos, etc.) cerdos y terneros. Como consecuencia de estas investigaciones la industria de los alimentos para animales ha ampliado enormemente sus programas de investigación para satisfacer con fines alimenticios la demanda de estos productos antibióticos, los cuales ya se utilizan en todas partes del mundo. (8 y 11).

Los efectos de incluir el antibiótico en la dieta de los animales puede resumirse como sigue:

- a) Disminuyen el índice de mortalidad en las primeras edades
- b) Aceleran el crecimiento
- c) Aumentan el apetito y la eficacia alimenticia
- d) Los animales alcanzan más pronto el peso para el mercado.

e) Favorecen la economía de la producción.

Cabe decir que no todos los antibióticos producen idénticos efectos. La penicilina, la aureomicina y la terramicina se han comportado como los antibióticos de mayor eficacia en el racionamiento de los pollos. También estas dos últimas han demostrado ser eficaces en la alimentación de cerdos y terneros a destete. (5) (1).

Efecto de la terramicina en el crecimiento de los pollos de engorde y otros animales.

La terramicina afecta el crecimiento de los pollos de engorde y en la determinación de estos efectos se han realizado una serie de experimentos. (11) (18).

Price y Zolli, en 1959, realizaron un experimento, aplicando terramicina como estimulante en el crecimiento de los pollos. Recientemente, Harmus, 1964, reportó que, incluyendo 5 y 10 Grs. de terramicina en la dieta alimenticia, era efectiva en el mejoramiento de la utilización de los mismos y explicaba que los pollos sometidos a efectos de estas dosis ganarían más peso y harían mejor utilización de los alimentos que pollos no tratados. (10) (18).

Se han publicado numerosos informes sobre los efectos beneficiosos de antibióticos sobre aves de corral y cerdos. Smith y Robinson, 1945, descubrieron que la terramicina suministrada por la vía oral producía una marcada reducción de la bacteria Cloform en los intestinos de ratones. (3).

Moore, en 1946, en un estudio de agentes antibacteriales descubrió que la inclusión de terramicina en la dieta, resultó en una reacción pronunciada sobre el crecimiento de los pollos. (19).

Matterson y Carpenter, en 1951, en un experimento con pollos y cerdos, observaron que terramicina, aureomicina y otros antibióticos estimulaban las tasas de crecimiento de los animales sobre los cuales experimentaban. (19).

Grosekke y Evans en 1950; Biely y March en 1951, han discutido varias teorías para explicar este notable estímulo de crecimiento en pollos tiernos. (19).

Además del estudio de los efectos de ciertos antibióticos sobre la microflora intestinal y tasa de crecimiento de pavos y cerdos, Sierburth, en 1951, sugirió que penicilina, terramicina y aureomicina promovían el crecimiento en aves de corral porque impedían el desarrollo de ciertas bacterias de la flora intestinal. Para tal efecto se hizo una investigación basada en alimentos a los que se les añadía terramicina para ver la influencia en la microflora intestinal de pollos y su efecto sobre la tasa del crecimiento. Estas observaciones preliminares indicaron que durante las dos primeras semanas de la vida de los pollos, no había cambios notables en los grupos de las microfloras intestinales examinadas, aunque la tasa del crecimiento de los pollos fue definitivamente estimulada por el antibióti-

co. (19).

En el experimento se usaron pollos New Hampshire de un día de nacidos y no sexados, divididos en grupos de 25 pollos. Cada uno de ellos fue creado en una batería. Las raciones asignadas para cada grupo de pollos aparecen en la tabla uno.

TABLA UNO

	<u>R A C I O N E S</u>					
1	2	3	4	5	6	
Mismo alimento						
Dosis Bi-Con - TM-5, grs.....	0.0	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00

Fueron suministrados durante 28 días consecutivos. Como se podrá observar en este experimento, la única variante en las raciones fue en las concentraciones de terramicina, suministrada en la forma de Bi-Con TM-5.

La ración de control no contenía terramicina, a la ración dos se agregó 5 grs. de terramicina por tonelada de alimento, a la ración tres, 10 grs. y así progresivamente hasta la ración seis en la que usaron 25 grs. de antibióticos por tonelada de alimento. (19).

El análisis que se llevó a cabo sobre el efecto en la tasa de crecimiento y en la eficiencia de la alimentación, dió como resultado que la terramicina estimuló significati

vamente la tasa del crecimiento de los pollos experimentales y hubo un mejor uso de los alimentos, es decir, el factor de conversión fue mejorando en cada una de las concentraciones de terramicina aplicada en comparación con el factor conversión del control. En la tabla número dos podemos ver el promedio de peso de los pollos entre los grupos alimentados con raciones dos, tres, cuatro, cinco y seis excedió al peso de los pollos de control al fin de 28 días, por 32.5, 57.0, 47.1, 53.0, 65.5 grs. respectivamente.

TABLA DOS

Raciones Grupos	Promedio de peso en Vivo a los 28 días (Grs.)	Factor de Conversión
1	343.4	2.20
2	375.9	2.00
3	400.4	1.93
4	390.5	1.83
5	396.4	1.98
6	408.9	1.85

Además, la eficiencia de la utilización de los alimentos fue afectada beneficiosamente. Comparativamente el grupo de control necesitó 2.2 Kg. de alimento, los grupos alimentados con raciones dos a seis requirieron 2.0, 1.93, 1.83, 1.98 y 1.85 respectivamente.

Al analizar la variación se encontró que el efecto de varias concentraciones de terramicina sobre la tasa de crecimiento era altamente significativo. (19).

Eisenstark y Dragsdore presentaron un estudio sobre la acción de antibióticos en la flora intestinal de aves y el estímulo que pueden ejercer sobre el crecimiento. Para tal efecto fueron examinados separadamente 200 intestinos, el análisis demostró que los filtrados fecales de aves alimentadas con antibióticos fueron más bajos que el de las aves no controladas. Pero los seis antibióticos comerciales examinados: Aureomicina, terramicina, bacitracina, cloromicetina, penicilina, dihydroestreptomicina, dispuestos de acuerdo a experimentos alimenticios anteriores, en concentraciones bajas no produjeron ganancia de peso. Estos mismos investigadores explican que la principal relación de los cambios producidos en las bacterias por bajas concentraciones de antibióticos es discutido. Esta estimulación puede ser relacionada a la ganancia de peso en aves, las cuales son sometidas a una dieta suplementada de antibióticos. Se están llevando estudios posteriores para determinar los efectos de la acción antibiótica en la actividad fisiológica de las bacterias (4).

Fuzita, Katsuno y Hakino efectuaron ciertos experimentos en que el análisis demostró que la terramicina no es recomendable para el aumento de peso, pero sí ayuda a bajar el porcentaje de mortalidad en las primeras semanas de vida del ave. (6).

Main en sus resultados explica que en general la terramicina, la aureomicina y el 3-nitro-4 ácido arsénico --

hydroxifenil aumentan el peso y mejoran la eficiencia en la utilización de alimentos en pollos. (15) (12).

Elam, Jacobs, Tidwell, Cee y Couch efectuaron experimentos para determinar los efectos de antibióticos en el número total de clostridia en la materia fecal de pollos a los cuales se les suministró drogas en una ración media. Aureomicina, bacitracina y terramicina fueron suministradas a un nivel de 10 grs. por tonelada de alimentos y penicilina a 4 grs. por tonelada de alimento. En el segundo experimento los antibióticos fueron suministrados en combinaciones y la cantidad de antibióticos en la dieta alimenticia nunca excedió a los 10 grs. por tonelada de alimentos.

En el primer experimento, 450 pollos fueron distribuidos al azar en 18 grupos de 25 pollos cada uno y en el segundo experimento 500 pollos fueron distribuidos en 20 grupos de 25 cada uno.

Estos experimentos demostraron que la terramicina y aureomicina aplicadas oralmente o parenteralmente, producen un aumento en el crecimiento. Las combinaciones de las mismas también aumentan el crecimiento. El aumento alcanzado cuando se aplicaron los antibióticos individualmente fue mayor que cuando se hicieron combinaciones de ellos. Esta administración de antibióticos produjo también una disminución muy significativa en el número total de clostridia fecal. (5).

Lillie, Sizemore y Bird efectuaron ciertos experimentos aplicando antibióticos como estimulante del crecimiento de pollos, pero con la salvedad que un lote lo colocó en cuartos nuevos y no le suministró ningún antibiótico. Otro lote fue colocado en cuartos viejos y añadió a la dieta alimenticia 10 grs. de aureomicina por tonelada de alimento, en este experimento usó pollos Rhodex Island Red y New Hampshire. La respuesta a los antibióticos fue menor en los nuevos cuartos. Cuando los pollos fueron cambiados de nuevo al viejo cuarto, a las cuatro semanas de edad y privados de antibióticos, hubo un desplome temporal en la tasa de crecimiento. No hubieron tales desplomes cuando el antibiótico fue retirado de la dieta de los pollos que habían sido guardados continuamente en los gallineros viejos. Estos resultados ayudan a explicar el más temprano resultado no acorde de experimentos en antibióticos retirados en el cual todas las circunstancias externas no fueron controladas.

Los pollos mantenidos en nuevas circunstancias externas sin antibióticos, usaron por último su alimentación tan eficiente como los pollos a los que se les dió antibiótico en condiciones originales. Ambos fueron más eficientes que los pollos guardados en las condiciones originales sin antibióticos.

Estos resultados apoyan las explicaciones del efecto avanzado de antibióticos en la estimulación del crecimiento

por Sieburt en 1951 y por Coates en 1951-1952. (14).

Recientes investigaciones han reportado que la inclusión en pequeñas cantidades de antibióticos en la dieta alimenticia de aves, produce un estímulo para la eficiencia del uso alimenticio y un decrecimiento en la mortalidad de las mismas. Tales experimentos llevados a cabo en 1957 demostraron en cuatro repeticiones que la aplicación del antibiótico ayuda a la viabilidad de los pollitos y efectúa en ellos cierto estímulo que favorece el uso alimenticio. (9) (13).

La influencia de antibióticos sobre la tasa de crecimiento ha sido ampliamente establecida por investigadores tales como Moore, 1946, Stakstad y Jukes, 1950. En sus análisis resultó significativo el uso de ciertos antibióticos tales como terramicina, aureomicina, etc. que ayudan de un modo u otro en la mejor utilización de los alimentos. (20).

Un estudio donde se reporta el efecto de diferentes niveles de terramicina aplicada a la alimentación de aves, señaló en dos repeticiones efectuadas que su uso fue significativo en el aumento de peso en relación con el consumo de alimento, lo mismo con el factor de conversión. Los óptimos aumentos se obtuvieron entre la cuarta y la sexta semana. (20) (17).

MATERIALES Y METODOS

Todo el experimento se efectuó en ocho meses y se hicieron cuatro pruebas de dos meses de duración cada una, usándose cien pollos híbridos de ambos sexos y de un día de nacidos en cada una de las pruebas.

Las cuatro pruebas se llevaron a cabo en un gallinero de tipo experimental con una superficie de 35 V^2 y con cuatro divisiones de 8.75 V^2 cada una. En cada repetición los pollos se colocaban en un compartimiento, durante la primer semana; rotándose la colocación en cada una de ellas. Al final de la primer semana se tomó el total de los pollos y se fueron pesando en lotes proporcionales distribuyéndose al azar en cada uno de los compartimientos. Esta proporción se hace en base al porcentaje de mortalidad que tuvo el lote. De cada uno de los grupos se sacó promedio de peso para llevar el registro del aumento semanal. La distribución se efectuó según la dosis de TERRAMICINA que se iba aplicar. Primera prueba 0 - 5 - 10 - 15 gramos de Terramicina por tonelada de alimento y sucesivamente colocando los grupos en los 4 compartimientos rotándose en las siguientes. En la preparación del alimento se usó mezcladora para hacer una mejor distribución del antibiótico. Al lote que no se le aplicó terramicina se le usó como testigo.

El alimento que se les suministró fue una mezcla comercial, aplicando alimento iniciador las primeras cinco semanas y finalizador las tres últimas.

El experimento constó de cuatro pruebas que se efectuaron en épocas diferentes. La primera prueba de este experimento se hizo en los meses de Febrero y Marzo. La segunda prueba en Abril y Mayo, la tercera prueba se realizó a mediados de Junio, habiéndose terminado en Agosto y la cuarta prueba comenzó a finales de agosto y se terminó a finales de Octubre.

Semanalmente se pesaba cada uno de los pollos de engorde de cada prueba, se sumaba el peso de cada uno de ellos y la suma total se dividía entre el número total de pollos de cada lote para obtener así el peso promedio semanal de los pollos tratados y de los testigos; con este fin se podía establecer diferencias posibles en el peso de cada uno de los grupos estudiados. Se pesaba el alimento que se les suministraba para llevar el registro de consumo. Se tomó en cada una de las pruebas el porcentaje de mortalidad que fueron cuatro, dos, cuatro y uno por ciento. Cabe decir que en las cuatro pruebas solamente durante la primera semana hubo muerte de pollitos.

Al finalizar el experimento, los datos que se obtuvieron referentes al aumento de peso semanal y el factor de conversión se sometieron al análisis estadístico para lo cual se involucraron los tratamientos y las pruebas. Se utilizó el análisis estadístico de Bloque completos al azar analizando el aumento de peso entre semana y factor de conversión de cada una de las pruebas.

RESULTADO Y DISCUSION

Al término satisfactorio del experimento, se presentan en los cuadros 1, 2, 3 y 4 respectivamente, los datos de los pesos promedios semanales y factor de conversión de los pollos que se tomaron a las cuatro pruebas. En el primer y quinto de los cuadros de pesos promedios y eficiencia de conversión de alimento, se observa que el peso de los pollos de un día de nacidos hasta la primera semana de edad, es el mismo para las cien aves debido a que los pollos usados en el experimento se encontraban en un solo lote.

En la segunda semana de edad ya se encontraban separados en cuatro lotes, de los cuales tres estaban bajo la acción de la terramicina adicional al alimento y el otro servía de testigo. A partir de esta fecha puede observarse que el aumento de peso se va haciendo notorio en los lotes tratados, alcanzando su máximo entre la quinta y sexta semana de edad. Analizando estas diferencias de pesos se puede considerar que existe una mayor eficacia en el aprovechamiento de los alimentos. Lo mismo podemos decir en cuanto a la eficacia de conversión ya que los pollos tratados necesitan menos alimento para obtener un mayor peso que el testigo.

El cuadro No. 2 y 5 contienen el peso promedio semanal y factor de conversión tanto de los pollos tratados como de los testigos de la segunda prueba. En estos cuadros encontramos que existe una diferencia de peso y de

eficiencia de conversión entre los pollos tratados y testigos, diferencia que se puede apreciar mejor en la gráfica No. 2.

El cuadro No. 3 y 5 tiene los pesos promedios y factor de conversión de la tercer prueba, los cuales con el cuadro No. 6 nos indican que tiene la misma tendencia que los dos cuadros anteriores, el cuadro No. 4, 5 y 6 tienen los datos de los pesos promedios, aumento de peso y factor de conversión de la cuarta prueba, y mantiene una relación casi paralela a las pruebas anteriores.

Al hacer el análisis estadístico de prueba de bloques completos al azar, usando como datos para dicho análisis las diferencias de aumento promedio de peso entre semanas de cada prueba a partir de la segunda semana, se aplicaron las fórmulas siguientes:

$$FC = \frac{318.75}{16}^2$$

$$SCT = \frac{91.31 + \dots + 76.98}{4}^2 - FC$$

$$SCP = \frac{79.14 + \dots + 78.98}{4}^2 - FC$$

$$SCT_0 = \frac{22.66 + \dots + 18.83}{2}^2 - FC$$

$$SCE = SCT_0 (SCT + SCP)$$

$$FC = \frac{30056.60}{16}^2$$

$$SCT = \frac{73.12 + \dots + 7551.82}{4}^2 - FC$$

$$SCP = \frac{7509.15 + \dots + 7511.81}{4}^2 - FC$$

$$SCT_0 = \frac{1845.33 + \dots + 1883.33}{2}^2 - FC$$

$$SCE = SCT_0 - (SCT + SCP)$$

Este análisis nos da un valor que indica que las diferencias existentes entre los aumentos promedios de los pollos tratados comparativamente con el testigo son altamente significativos para F. al Nivel del (5% y 1%).

	GL	SC	CM	F
Terramicina	3	38647.69	12882.56	* *
Prueba.....	3	3240.79	1080.26	
Error.....	9	8700.71	966.74	
TOTALES....	15	50589.19	3372.61	

El análisis del factor de conversión entre semana nos da un valor que indica que las diferencias existentes entre los factores de conversión de los pollos tratados comparativamente con el testigo son altamente significativos, para F al Nivel del (5% y 1%).

	GL	SC	CM	F
Terramicina	3	80.99	26.99	* *
Prueba.....	3	1.29	0.43	
Error.....	9	14.42	1.60	
TOTALES....	15	96.70	6.44	

Examinando los cuadros 1, 2, 3 y 4 que contienen la cantidad de alimento consumido semanalmente, el peso promedio de los pollos, el factor de conversión técnico y observando las gráficas No. 5, 6, 7 y 8 que contienen la curva del aumento de peso de cada prueba, podemos notar que existe una marcada diferencia entre los pollos tratados y testigos de cada una de las pruebas. Se observa también como los pollos que estuvieron bajo el régimen alimenticio con terramicina, alcanzaron un mayor peso con menos alimento consumido.

En la sexta semana de las cuatro pruebas, salvo el lote de la segunda prueba, testigo, 5 gr., 15 gr., es cuando las aves tratadas y no tratadas obtienen su mayor aumento de peso semanal.

Los datos obtenidos de este estudio nos indican que a los pollos aplicándoles en su alimentación el aditivo de terramicina a un nivel de 10 gr. por tonelada, según lo demuestra el experimento, aumentan de peso y convierten mejor y más rápidamente durante las primeras ocho semanas de edad que los pollos a niveles de 0, 5 y 15 grs. de terramicina por tonelada.

Existe pues una relación bien clara y definida entre la velocidad de crecimiento y conversión de alimento a carne, debido a la aplicación del antibiótico en estudio. Ello nos proporciona la indicación que el antibiótico produce un efecto favorable en el crecimiento de los pollos

y en la ganancia de peso. Este efecto del antibiótico se debe considerar económicamente como un aditivo para estimular el crecimiento de los pollos de engorde puesto que lo demuestra el estudio comparativo económico efectuado sobre el mismo, considerando que es factible y remunerable aplicar terramicina a un nivel de 10 grs. por tonelada, ya que se obtiene un mayor peso con menos alimento consumido. Lo anteriormente dicho lo podemos observar en la siguiente evaluación comparativa:

EVALUACION COMPARATIVA ECONOMICA

Nivel Terr. Grs.	Peso Promedio en Vi-vo de 4 Pruebas (Lbs)	Consumo Acumulado P \bar{r} o medio de 4 Pruebas (Lbs)	Ingresos Totales por Po-llor \$	Costo por Pollo	Ganancia A-parente Por Pollo.
T	2.84	6.56	6.10	4.30	1.80
5	2.85	6.43	6.12	4.35	1.77
10	3.01	5.98	6.47	4.27	2.20
15	2.93	6.12	6.29	4.44	1.85

CONCLUSIONES

Observando los resultados obtenidos de este experimento que se realizó con pollos híbridos tipo Vantres Cross podemos deducir las siguientes conclusiones:

- 1) La terramicina que se aplicó en el alimento de los pollos, fue altamente significativa en el aumento de peso de los pollos y en la eficacia de utilización del alimento.
- 2) En la sexta semana de edad utilizaron con mayor eficacia el alimento y obtuvieron el mayor aumento de peso entre semanas.
- 3) Las curvas de crecimiento de las 4 pruebas durante las 8 semanas en la dosis de 10 grs. siempre fueron mayores en el aumento de pesos y en la eficacia de utilización de alimento.
- 4) La aplicación a 10 grs. por tonelada de terramicina comparativamente es la mejor y la mas económica.
- 5) La Evaluación Económica Comparativa demostró que es económico la aplicación de terramicina en el alimento de los pollos ya que proporciona un aumento adicional en el peso y un mayor factor de conversión que da un aumento significativo en el ingreso total por pollo.

RESUMEN

Durante el período comprendido entre Febrero y Octubre de 1966 se realizó en el Departamento de Managua y en condiciones experimentales un estudio para observar el efecto de la aplicación de terramicina en la alimentación de los pollos híbridos de raza Vantres Cross no sexados y de una semana de edad con el objeto de efectuar un análisis en el crecimiento de los mismos.

El experimento tuvo cuatro pruebas usando cien pollos de engorde en cada una de ellas, lo que hace un total de cuatrocientos pollos.

Se efectuó un análisis de la aplicación de terramicina. Se tomó para tal efecto los datos relativos al aumento de peso entre semanas y factor de conversión usándose la prueba de F en bloques completos al azar.

El análisis efectuado sobre el aumento de peso y el factor de conversión nos demuestra que es altamente significativo al nivel de probabilidad (5% y 1%).

La terramicina actuó como un estimulante del crecimiento de los pollos.

La aplicación a 10 grs. de terramicina por tonelada de alimento fue la más efectiva como estimulante del crecimiento en los pollos.

Su aplicación es económica ya que el valor de ingreso total del tratamiento de 10 grs. comparativo con el testigo es mayor y proporciona mayor utilidad.

CUADRO No. 1

PESO PROMEDIO SEMANAL Y FACTOR DE CONVERSION DE
LOS POLLOS TRATADOS Y TESTIGOS DE LA PRIMERA PRUEBA

Peso promedio de los 100 pollos cuando tenían un día de nacidos
0.0383 (Kgs.)

Peso promedio de los pollos a la separación 0.0795 (Kgs.)

EDAD EN SEMANAS	NIVEL DE TERRAMICINA GRS	PESO PROM. EN VIVO EN (KGS.)	CONSUMO A CUM. EN (KGS.)	FACTOR DE CONV. TEORICO	% DE MORT. EN LA PRUEBA
0		0.0383	-----	----	4
1		0.0795	0.0703	0.87	
<u>SEPARACION DE PRUEBAS</u>					
2	T	0.1955	0.1892	0.96	
	5 G.	0.1926	0.1944	1.00	
	10	0.1984	0.1939	0.98	
	15	0.2046	0.1892	0.90	
3	T	0.3357	0.4162	1.23	
	5 G.	0.3495	0.4304	1.23	
	10	0.3386	0.3831	1.13	
	15	0.3367	0.3972	1.17	
4	T	0.5471	0.7279	1.33	
	5 G.	0.5467	0.7188	1.31	
	10	0.5523	0.6999	1.26	
	15	0.5489	0.7094	1.29	
5	T	0.7592	1.1227	1.47	
	5 G.	0.7586	1.1104	1.45	
	10	0.7661	1.0650	1.39	
	15	0.7622	1.0952	1.42	
6	T	0.9805	1.6401	1.67	
	5 G.	0.9829	1.6117	1.63	
	10	0.9902	1.5587	1.57	
	15	0.9896	1.6022	1.61	
7	T	1.1625	2.1054	1.81	
	5 G.	1.1622	2.0827	1.79	
	10	1.2045	2.0184	1.67	
	15	1.2025	2.0657	1.71	
8	T	1.3027	3.0267	2.32	
	5 G.	1.3016	2.8810	2.21	
	10	1.3687	2.7100	1.98	
	15	1.3246	2.7552	2.08	

CUADRO No. 2

PESO PROMEDIO SEMANAL Y FACTOR DE CONVERSION DE
LOS POLLOS TRATADOS Y TESTIGOS DE LA SEGUNDA PRUEBA

Peso promedio de los 100 pollos cuando tenían un día de nacidos
0.0380 (Kgs.)

Peso promedio de los pollos a la separación 0.0762 (Kgs.)

EDAD EN SEMANAS	NIVEL DE TERRAMICINA GRS	PESO PROM. EN VIVO EN (KGS)	CONSUMO A CUM. EN (KGS.)	FACTOR DE CONV. TEORICO	% DE MORT. EN LA PRUEBA
0		0.0380	-----	-----	?
1		0.0762	0.0708	0.92	
<u>SEPARACION DE PRUEBAS</u>					
2	T	0.1852	0.1704	0.91	
	5 G.	0.1836	0.1837	1.00	
	10	0.1932	0.1884	0.97	
	15	0.1906	0.1847	0.96	
3	T	0.3142	0.4013	1.27	
	5 G.	0.3113	0.4013	1.28	
	10	0.3279	0.4212	1.28	
	15	0.3184	0.4163	1.30	
4	T	0.5163	0.6981	1.35	
	5 G.	0.5046	0.7013	1.38	
	10	0.5364	0.7143	1.33	
	15	0.5190	0.7096	1.36	
5	T	0.7263	1.0043	1.38	
	5 G.	0.7242	1.0092	1.39	
	10	0.7550	1.0432	1.38	
	15	0.7403	1.0495	1.41	
6	T	0.9294	1.4968	1.61	
	5 G.	0.9336	1.4783	1.58	
	10	0.9792	1.4702	1.50	
	15	0.9401	1.4896	1.58	
7	T	1.1240	1.9326	1.71	
	5 G.	1.1300	1.9240	1.70	
	10	1.1803	1.9210	1.62	
	15	1.1360	1.9473	1.71	
8	T	1.2832	2.8837	2.24	
	5 G.	1.2872	2.8793	2.23	
	10	1.3435	2.8283	2.10	
	15	1.3015	2.8876	2.21	

CUADRO No. 3

PESO PROMEDIO SEMANAL Y FACTOR DE CONVERSION DE
LOS POLLOS TRATADOS Y TESTIGOS DE LA TERCERA PRUEBA

Peso promedio de los 100 pollos cuando tenían un día de nacidos
0.0386 (Kgs.)

Peso promedio de los pollos a la separación 0.0799 (Kgs.)

EDAD EN SEMANAS	NIVEL DE TERRAMICINA GRS	PESO PROM. EN VIVO EN (KGS.)	CONSUMO A CUM. EN (KGS.)	FACTOR DE CONV. TEO PICO	% DE MORT. EN LA PRUEBA
0		0.0386	-----	----	4
1		0.0799	0.0721	0.90	
<u>SEPARACION DE PRUEBAS</u>					
2	T	0.2003	0.1864	0.93	
	5 G.	0.1960	0.1937	0.98	
	10	0.1980	0.1938	0.97	
	15	0.2014	0.1900	0.94	
3	T	0.3380	0.4164	1.23	
	5 G.	0.3426	0.4301	1.25	
	10	0.3407	0.3820	1.12	
	15	0.3393	0.3971	1.17	
4	T	0.5468	0.7281	1.33	
	5 G.	0.5472	0.7189	1.31	
	10	0.5630	0.7013	1.24	
	15	0.5504	0.7020	1.27	
5	T	0.7564	1.1231	1.48	
	5 G.	0.7632	1.1186	1.46	
	10	0.7986	1.0617	1.32	
	15	0.7902	1.0720	1.35	
6	T	0.9714	1.6387	1.68	
	5 G.	0.9860	1.6135	1.63	
	10	1.0841	1.5873	1.46	
	15	1.0612	1.5998	1.50	
7	T	1.1408	2.0739	1.81	
	5 G.	1.1524	2.0406	1.77	
	10	1.2445	2.0163	1.62	
	15	1.2229	2.0599	1.68	
8	T	1.2843	3.0041	2.33	
	5 G.	1.2996	3.0594	2.35	
	10	1.3991	2.6320	1.88	
	15	1.3716	2.7446	2.00	

CUADRO No. 4

PESO PROMEDIO SEMANAL Y FACTOR DE CONVERSION DE
LOS POLLOS TRATADOS Y TESTIGOS DE LA CUARTA PRUEBA

Peso promedio de los pollos cuando tenían un día de nacidos
0.0378 (Kgs.)

Peso promedio de los pollos a la separación 0.0754 (Kgs.)

EDAD EN SEMANAS	NIVEL DE TERRAMICINA GRS	PESO PROM. EN VIVO EN (KGS.)	CONSUMO A CUM. EN (KGS.)	FACTOR DE CONV. TEORICO	% DE MORT. EN LA PRUEBA
0		0.0378	-----	---	1
1		0.0754	0.0710	0.94	
<u>SEPARACION DE PRUEBAS</u>					
2	T	0.1943	0.1880	0.93	
	5 G.	0.1922	0.1936	1.00	
	10	0.1981	0.1931	0.97	
	15	0.2000	0.1884	0.94	
3	T	0.3349	0.4155	1.24	
	5 G.	0.3468	0.4291	1.23	
	10	0.3382	0.3828	1.13	
	15	0.3361	0.3964	1.17	
4	T	0.5469	0.7277	1.33	
	5 G.	0.5460	0.7187	1.31	
	10	0.5499	0.6996	1.27	
	15	0.5487	0.7095	1.29	
5	T	0.7589	1.1225	1.48	
	5 G.	0.7585	1.1103	1.45	
	10	0.7663	1.0650	1.38	
	15	0.7621	1.0953	1.43	
6	T	0.9806	1.6406	1.67	
	5 G.	0.9831	1.6116	1.63	
	10	0.9900	1.5583	1.57	
	15	0.9893	1.6024	1.61	
7	T	1.1623	2.1055	1.89	
	5 G.	1.1621	2.0828	1.79	
	10	1.2040	2.0179	1.67	
	15	1.2028	2.0658	1.71	
8	T	1.3024	3.0265	2.32	
	5 G.	1.3017	2.8813	2.21	
	10	1.3676	2.7093	1.98	
	15	1.3300	2.7571	2.07	

CUADRO No. 5

AUMENTO PROMEDIO DE PESO EN VIVO EN KGS.

EDAD EN SEMANA	1a. PRUEBA	2a. PRUEBA	3a. PRUEBA	4a. PRUEBA
2 y 3	1402	1290	1377	1406
	1569	1274	1466	1546
	1402	1347	1427	1401
	1321	1278	1379	1361
3 y 4	2114	2021	2088	2120
	1972	1933	2046	1992
	2137	2085	2223	2117
	2122	2006	2111	2126
4 y 5	2121	2100	2096	2120
	2119	2196	2160	2125
	2138	2186	2356	2164
	2133	2213	2398	2134
5 y 6	2213	2031	2150	2217
	2243	2094	2228	2246
	2241	2242	2855	2237
	2274	1998	2710	2272
6 y 7	1820	1946	1694	1717
	1793	1964	1664	1790
	2143	2011	1604	2140
	2129	1959	1617	2135
7 y 8	1402	1592	1435	1401
	1384	1572	1472	1396
	1642	1632	1546	1636
	1221	1655	1487	1272

CUADRO No. 6

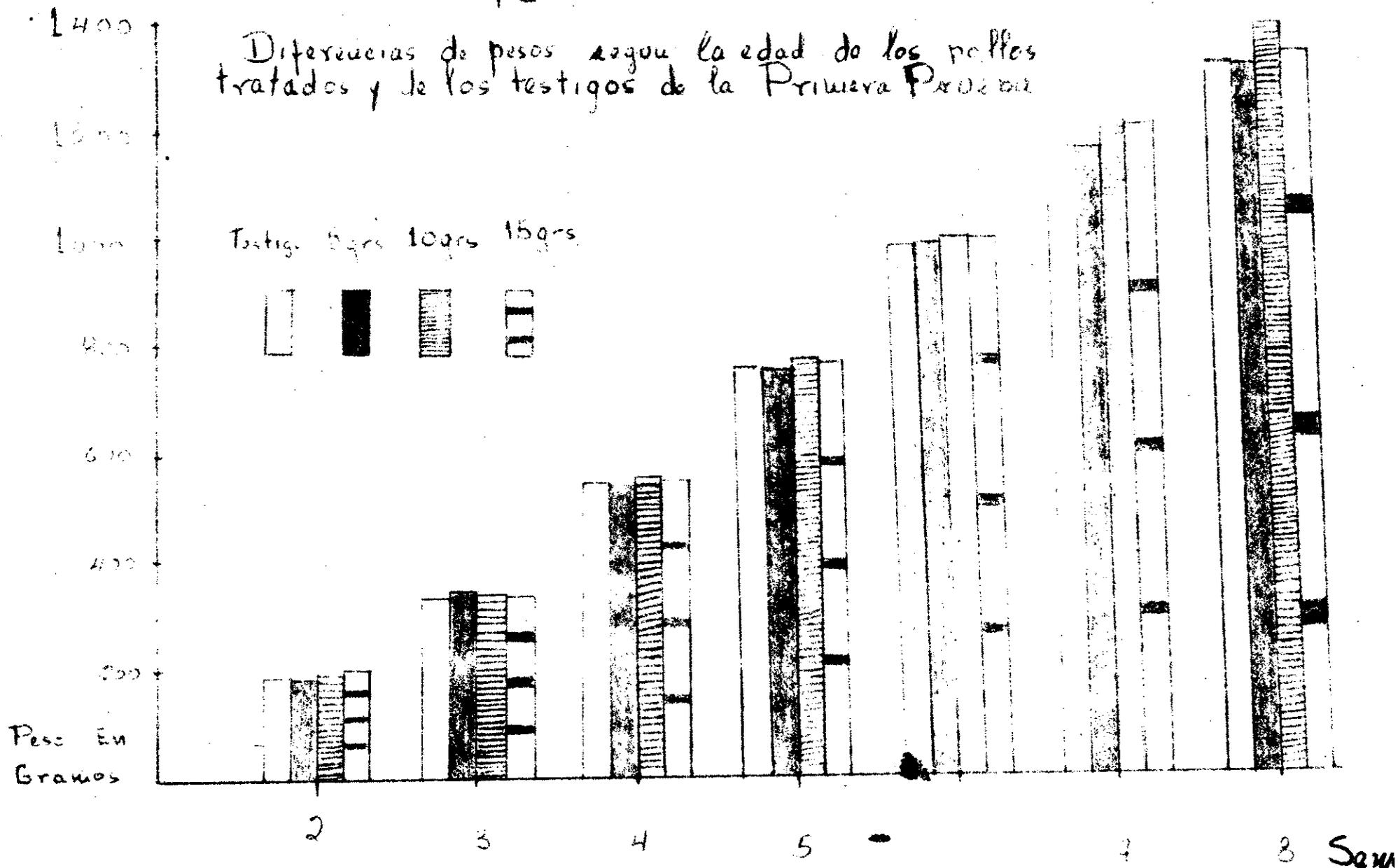
FACTOR DE CONVERSION PROMEDIO ENTRE SEMANAS

EDAD EN SEMANA	1a. PRUEBA	2a. PRUEBA	3a. PRUEBA	4a. PRUEBA
2 y 3	27	36	30	31
	23	28	27	23
	15	31	15	16
	27	34	23	23
3 y 4	10	8	10	9
	8	10	6	8
	13	5	12	14
	12	6	10	12
4 y 5	14	3	15	15
	14	1	15	14
	13	5	8	11
	13	5	8	14
5 y 6	20	23	20	19
	18	19	17	18
	18	12	14	19
	19	17	15	18
6 y 7	14	10	13	22
	16	12	14	16
	10	8	16	10
	10	13	18	10
7 y 8	51	53	52	43
	42	53	58	42
	31	48	26	31
	37	50	32	36

GRAFICA N. 1

Primera Prueba

Diferencias de pesos segun la edad de los pallas tratados y de los testigos de la Primera Prueba

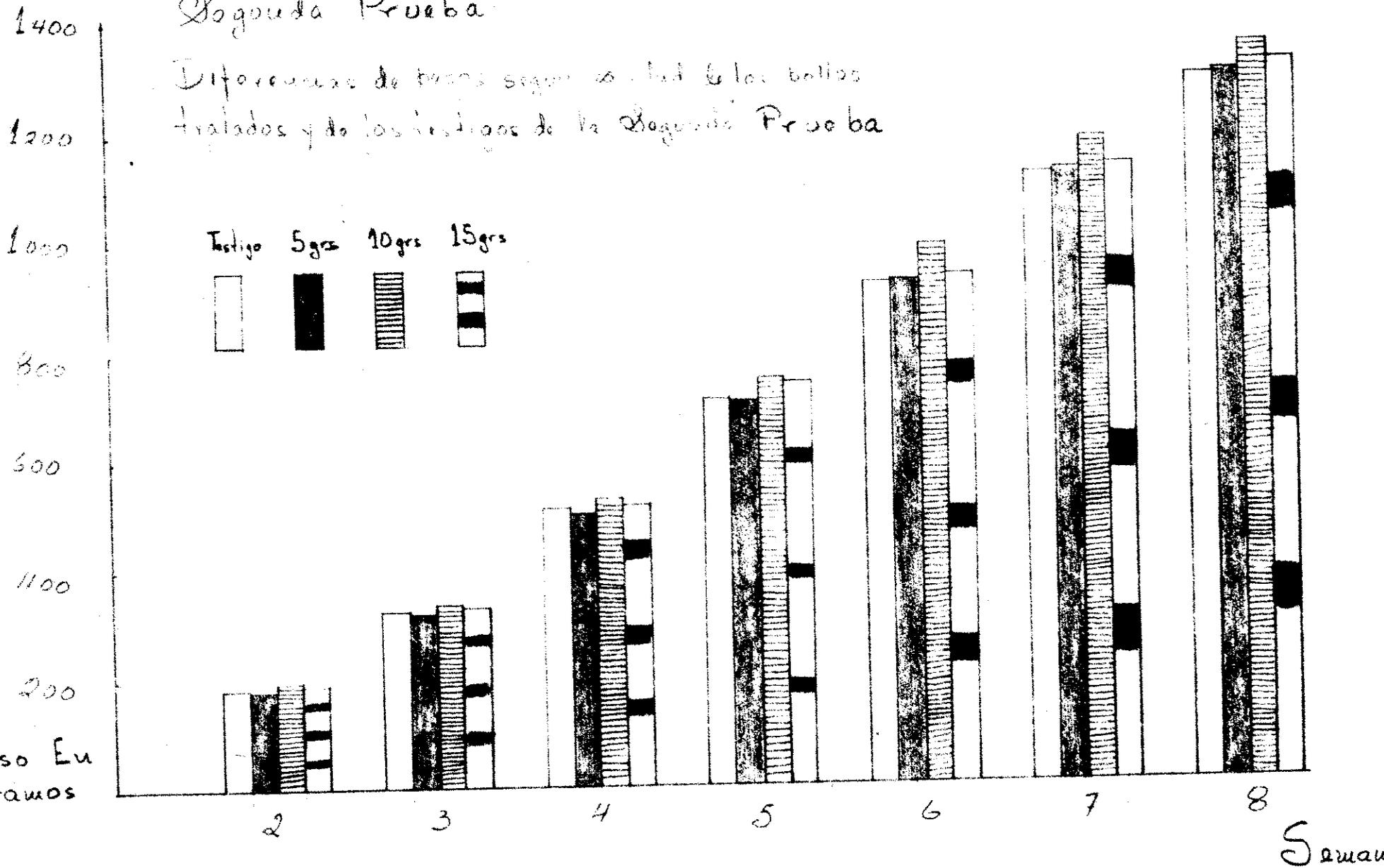


GRAFICA No. 2

Segunda Prueba

Diferencias de pesos segun se dio a los bollos tratados y de los testigos de la Segunda Prueba

Testigo 5grs 10grs 15grs

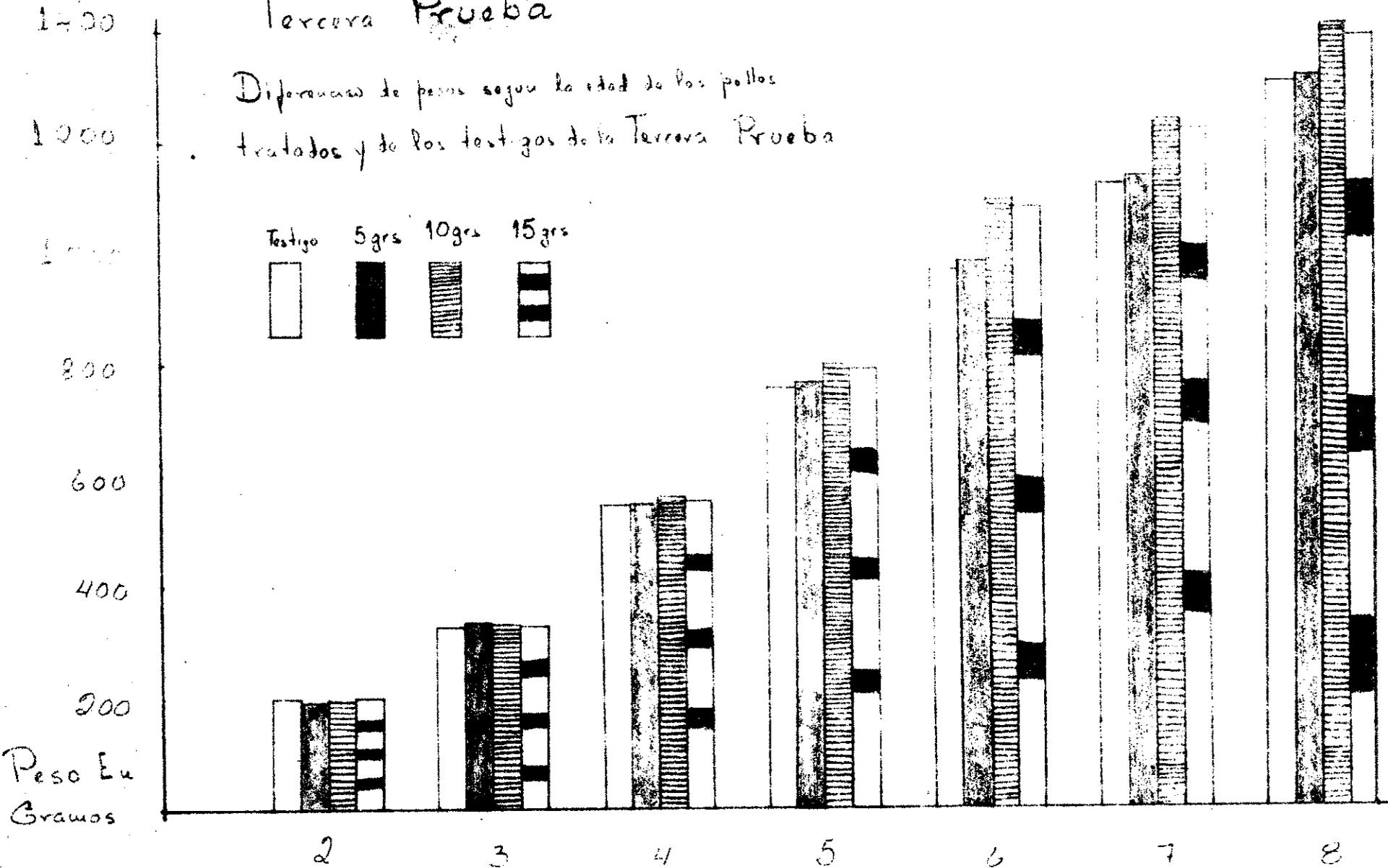


GRAFICA No. 3

Tercera Prueba

Diferencias de pesos segun la edad de los pollos tratados y de los testigos de la Tercera Prueba

Testigo 5grs 10grs 15grs

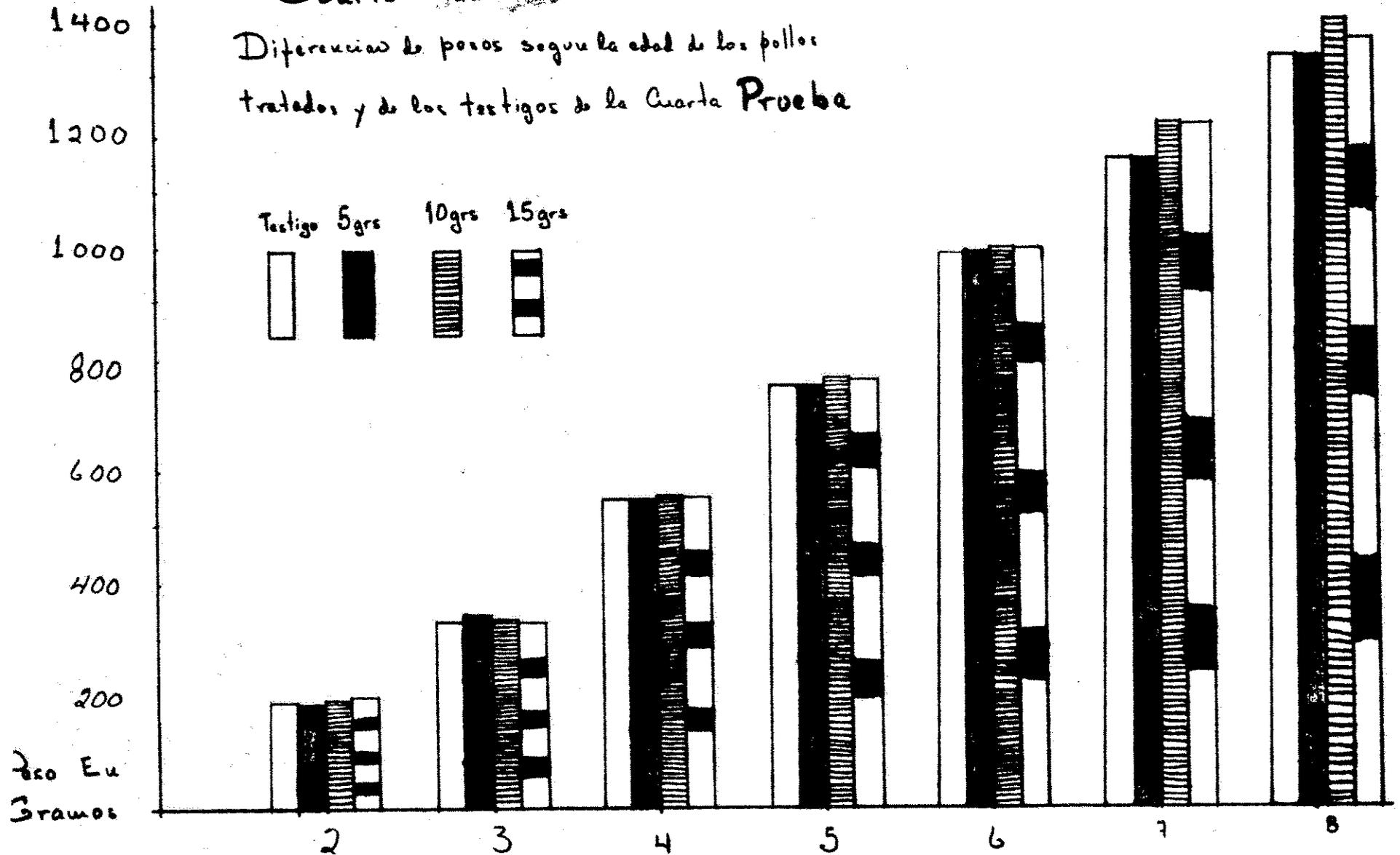


GRAFICA No. 4

33

Cuarta Prueba

Diferencias de pesos segun la edad de los pollos
tratados y de los testigos de la Cuarta Prueba



250 Eu
Gramos

GRAFICA No. 5

Primera Prueba

Cursos comparados de aumento de peso de las fallas en los días y tratamientos

235

200

100

DESO
EN
GRAMOS

2

3

4

5

6

7

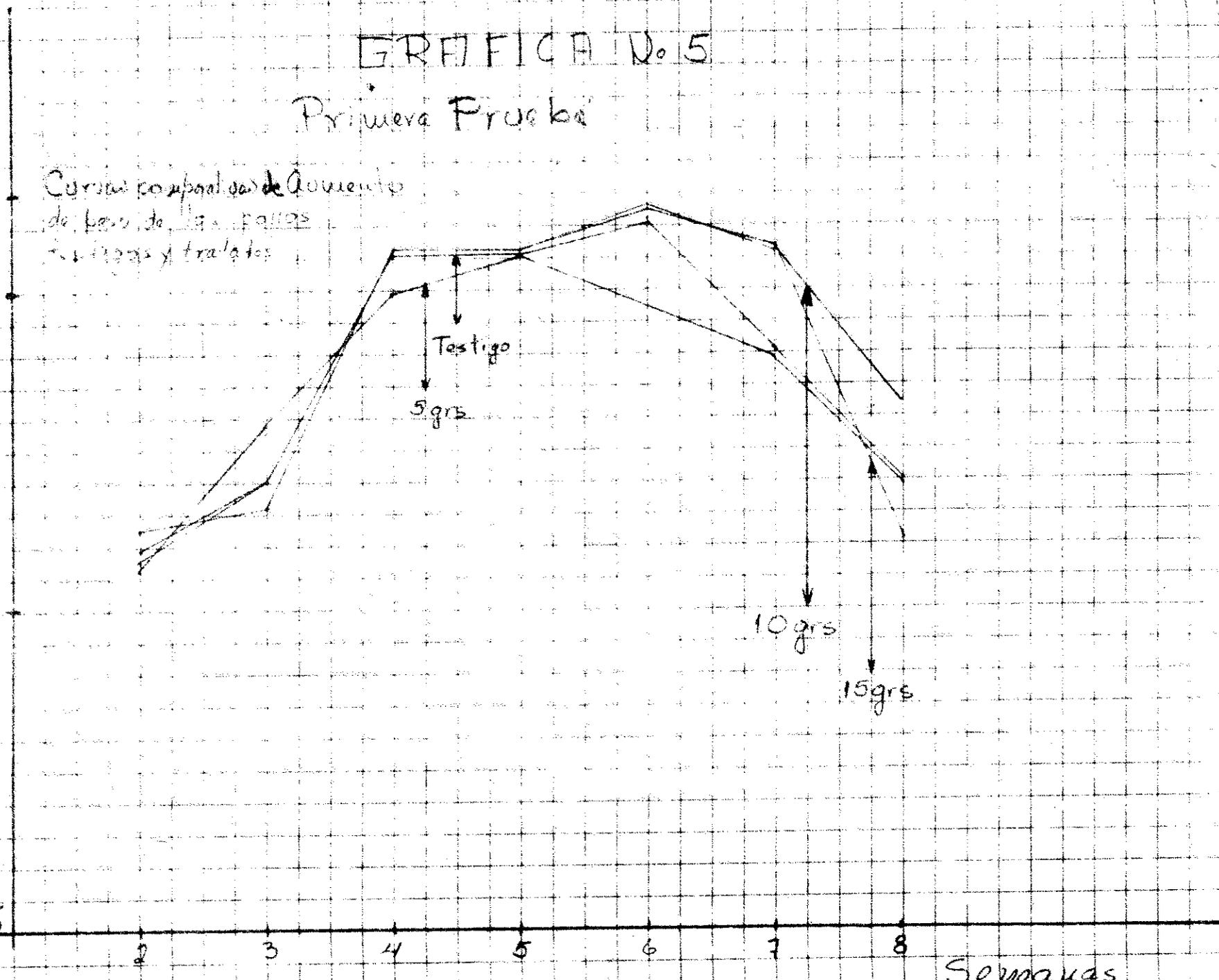
8

Semanas

Testigo
5grs

10grs

15grs



GRAFICA No. 6

Segunda Prueba

Curvas Comparativas de aumento
de peso de los pollos
testigos y tratados.

230

200

100

50

0

SEMANAS

2

3

4

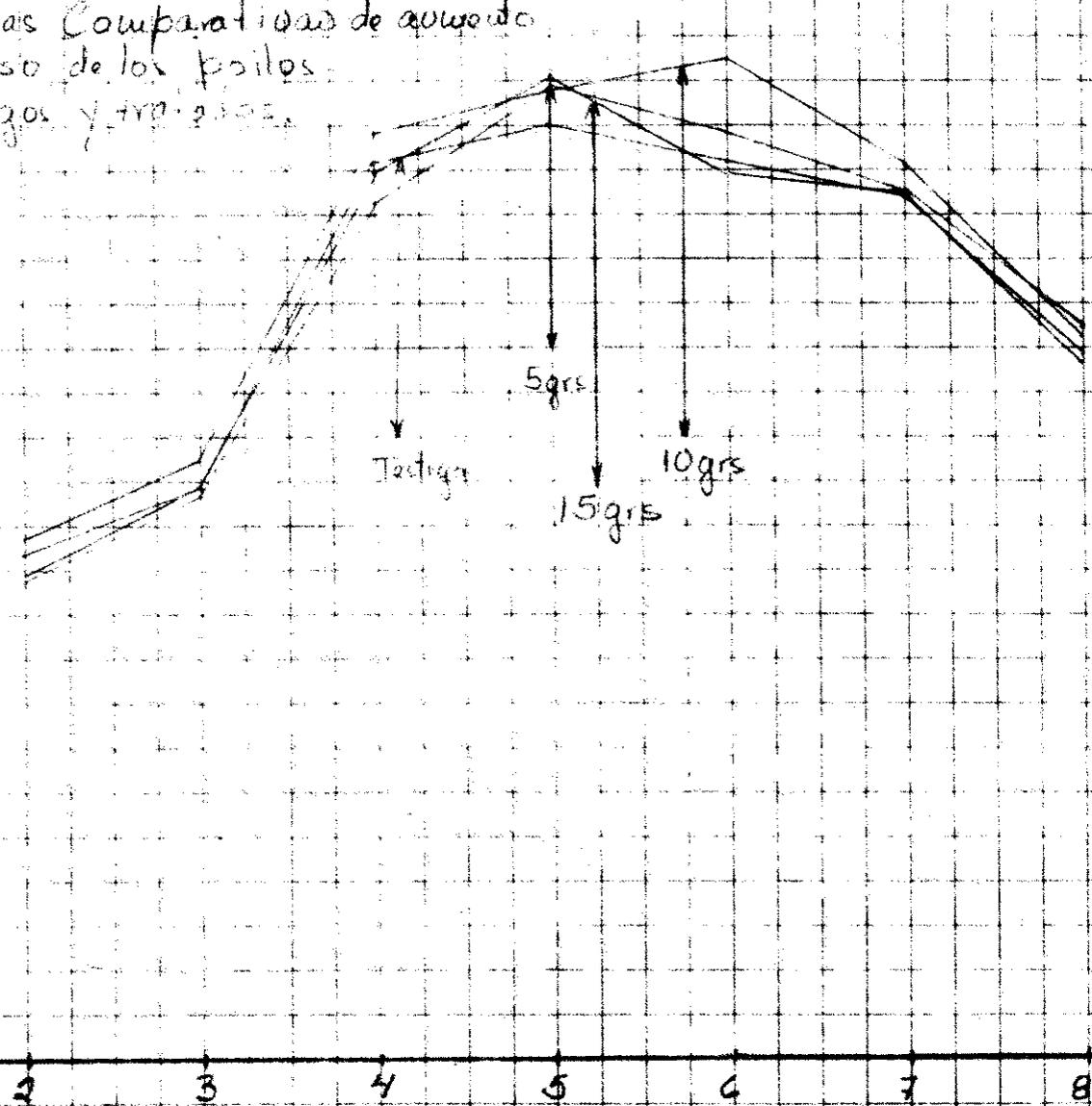
5

6

7

8

Semanas

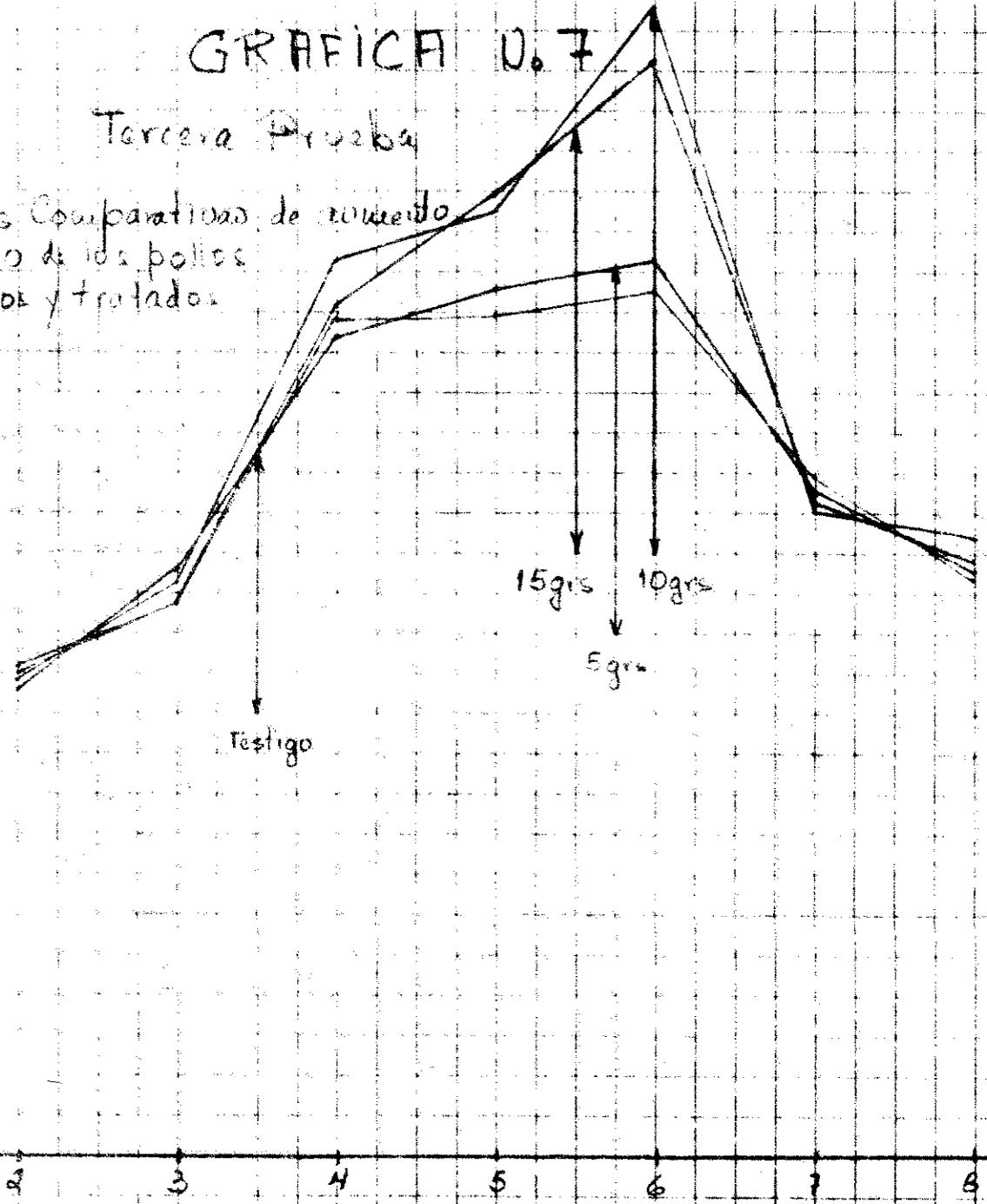


GRAFICA No. 7

Tercera Prueba

Curvas Comparativas de aumento de peso de los pollos testigos y tratados

230
200
100



testigo

15grs

10grs

5grs

EISO
EN
RAMOS

SEMANAS

BIBLIOGRAFIA

- 1) BRIGGS, G. M., SPIVEY, M.R. and ORTIZ, L.O.: Growth depressing effect of Aureomycin in folic-acid-deficient chicks, *Federation Proc.* 12: 410, March 1953.
- 2) BUNDY, E. CLARANCE y DIGGINS, U. RONALD. La producción Avícola. Antibióticos en pollos asaderos. México, Edit. Continental, S. A. p. 251, 1961.
- 3) BURGESS, R. C., GLUCK, M. and LAUGHLAND, D. H. Biochemical Changes in the penicillin - Terramycin - fed chick, *Poultry Sc.* 32:444-449, May 1953.
- 4) EISENSTARK, A. and DRAGSDORF, R. D.: The action of antibiotics on intestinal flora of poultry. *Poultry* 840-845, Sept. 1953.
- 5) ELAM, J.R., JACOBS, R. L., TIDWELL, W. L., GEE, L. L and COUCH, J. R.: Possible mechanism involved in the growth-promoting responses obtained from antibiotics, *J. Nutrition* 49: 307-317, Feb. 1953.
- 6) FUJITA, Z., KATSUNO, M. and MAKINO, K.: Effects of a Terramycin on the growth and the intestinal bacteria of chicks fed an allplant protein ration, *Dhoku Journal Agriculture Research* 3:83-92, 1952.
- 7) HERTEL, R. E. Selección de la raza para Pollos de engorde. *Manual de Avicultura.* Kansas City, Missouri. *Agricultura de las Américas.* 8 (7): 29. 1959.
- 8) HEUSER, G. F. La Alimentación en la Avicultura. Satisfacción de las necesidades fisiológicas. México Edit. Uteha. pp. 18-20 y 50-53. 1963.
- 9) IYER, S. G. The growth promoting value of terramycin antibiotic feed supplement TM-5 in poultry feed. *Indian Poultry Gazette* 47 (2):15-23. 1963.
- 10) JONES, J.E. *et al.* Effects of dosage level and length of feeding dieneestrol diacetate on potentiation of oxytetracycline. *Poultry Science* 44 (2): 486-488. 1965.
- 11) JILL, MORLEY. A. Avicultura. Traducida al Castellano por José Luis De La Loma. 2a. Ed. México, Edit. Uteha pp 313-314 y 368. 1953.