

**EFFECTOS DE LA UTILIZACION DE TIERRA Y CONCENTRADO COMERCIAL
EN POLLOS DE ENGORDE**

Por

OSCAR HERNAN ACOSTA GUERRERO

//

FRANCISCO JAVIER JARAMILLO CELIS

**Tesis de grado presentada como requisito parcial
para optar al título de
ZOOTECNISTA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ZOOTECNIA
PASTO COLOMBIA**

Presidente de Tesis

ALBERTO CAYCEDO VALLEJO. I.A., M.Sc.

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ZOOTECNIA
Pasto Colombia**

1981

AN
T
636.51
H185
Ej. 2

" Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores ".

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1.966, emanado del Honorable - Consejo Directivo de la Universidad de - Nariño.

DESIGNADO
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
1966
10/11/66
H. R. P.
J. R. P.

A LA MEMORIA DE MI PADRE
A MI MADRE
A MIS HERMANDOS
A MIS FAMILIARES
A LA FAMILIA JARAMILLO OBANDO
A MIS AMIGOS
A MIS COMPAÑEROS

DEDICO:

OSCAR HERNAN ACOSTA GUERRERO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

No. 17394 Ej. 2
Valor \$1.500= Vol.
Fecha 12-XI-81 Don. X
Fac. Calcutta Caja
Librería Comp.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a las siguientes personas e instituciones:

Al Dr. Alberto Cayula Vallojo, Asesor principal de nuestra tesis, al Dr. Benjamín Salgado B. Fernando Rosales A, Edgardo Rosales T. y Luis Angel Echavarrí.

A MI PADRE

A MI MADRE

A MIS HERMANOS

A MIS FAMILIARES

A LA FAMILIA ACOSTA GUERRERO

A MIS AMIGOS

A MIS COMPAÑEROS

DEDICO:

FRANCISCO JAVIER JARAMILLO CELIS

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a las siguientes personas e instituciones:

Al Dr. Alberto Caycedo Vallejo, Asesor principal de nuestra Tesis, Al Dr. Benjamín Sañudo S. Fernando Morales A, Eugenio Moreno T, y Luis Angel Echeverri.

A la decidida colaboración de los Dres: Jorge Nélon López M, Gustavo Cano, Hernán Burbano O, Hugo Moreno, Hernán Ojeda J, Roberto Sánchez, Francisco Ortiz, Augusto Andrade y Carlos Martínez.

Al Señor Ignacio Escandón, a la Srta. Teresa Erazo, y a la Srta. Mirtha López Muñoz.

A la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Nariño

Al Centro de Diagnóstico del ICA

A la Universidad de Nariño, Facultad de Zootecnia

A todas las personas que de una u otra forma prestaron su grata colaboración durante el desarrollo del presente trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION.	1
II. REVISION DE LITERATURA.	3
2.1 Generalidades.	3
2.2 Requerimiento e importancia de minerales en las aves.	3
2.3 Efecto del suministro de arenillas en la alimentación de las aves.	5
2.4 Importancia de la energía en el aumento de peso y consumo.	8
2.5 Funciones de los ciegos en las aves.	9
III. MATERIALES Y METODOS.	10
3.1 Localización	10
3.2 Animales.	10
3.3 Diseño Experimental.	11
3.4 Tratamientos.	11
3.5 Alimentación.	11
3.6 Instalaciones.	11
3.7 Equipo.	16
3.8 Manejo y Sanidad	16
3.9 Análisis Químico	17
3.9.1 Análisis del concentrado.	17
3.9.2 Análisis de la Tierra.	17
3.10 Parámetros que se midieron.	21
3.11 Análisis Económico.	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.	23
4.1 Composición físico - química de la tierra y concentrado.	23

ILUSTRACIONES

	Pág.
4.2 Aumentos de peso.	24
FIGURA 4.3 Consumo de alimento	41
4.4 Consumo de tierra.	43
FIGURA 4.5 Conversión alimenticia	54
4.6 Eficiencia alimenticia	64
4.7 Mortalidad	74
FIGURA 4.8 Comportamiento de los pollos al suministro de tie- rra.	74
FIGURA 4.9 Rendimiento en canal	77
4.10 Análisis Económico.	78
FIGURA 5. Aumento de peso por semana en pollos de engorde en los diferentes tratamientos.	82
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	82
5.1 Conclusiones.	82
FIGURA 5.2 Recomendaciones	85
de engorde en los diferentes tratamientos.	86
VI. RESUMEN.	86
FIGURA 7. Consumo de alimento por semana en pollos de engorde SUMMARY.	89
de los diferentes tratamientos.	91
VII. BIBLIOGRAFIA	91
FIGURA 8. Consumo de alimento por semana en pollos de APENDICE.	94
engorde en los diferentes tratamientos.	94
FIGURA 9. Consumo de tierra por semana en pollos de engorde en los diferentes tratamientos.	97
FIGURA 10. Conversión alimenticia acumulada por semana en pollos de engorde en los diferentes tratamientos.	97
FIGURA 11. Conversión alimenticia por semana en pollos de engorde de en los diferentes tratamientos.	99

ILUSTRACIONES

	Pág.
FIGURA 1. Aspecto del alimento y tierra empleados en la etapa de iniciación.	13
FIGURA 2. Aspecto del alimento y tierra empleados en la etapa de finalización.	14
FIGURA 3. Aspecto de la mezcla del alimento y tierra empleados en las etapas de iniciación y finalización. .	15
FIGURA 4. Aumento de peso acumulado por semana en pollos de engorde en los diferentes tratamientos.	31
FIGURA 5. Aumento de peso por semana en pollos de engorde en los diferentes tratamientos.	33
FIGURA 6. Consumo acumulado de alimento por semana en pollos de engorde en los diferentes tratamientos.	45
FIGURA 7. Consumo de alimento por semana en pollos de engorde en los diferentes tratamientos.	47
FIGURA 8. Consumo de tierra acumulado por semana en pollos de engorde en los diferentes tratamientos.	51
FIGURA 9. Consumo de tierra por semana en pollos de engorde en los diferentes tratamientos.	53
FIGURA 10. Conversión alimenticia acumulada por semana en pollos de engorde en los diferentes tratamientos.	57
FIGURA 11. Conversión alimenticia por semana en pollos de engorde en los diferentes tratamientos.	59

T A B L A S

	Pág.
FIGURA 12. Eficiencia alimenticia acumulada por semana en pollos de engorde en los diferentes tratamientos.	12
TABLA II. Composición química del concentrado comercial con	66
FIGURA 13. Eficiencia alimenticia por semana en pollos de engorde en los diferentes tratamientos.	22
TABLA III. Composición química del concentrado comercial con	68
TABLA IV. Aumento de peso promedio semanal (g) en pollos de engorde en los diferentes niveles de tierra.	30
TABLA V. Aumento promedio de peso semanal en pollos de engorde Hubbard con diferentes niveles de tierra.	32
TABLA VI. Análisis de variancia para los pesos promedio acumulados (g) de los pollos de engorde Hubbard en los diferentes tratamientos.	34
TABLA VII. Comparación de los pesos promedio (g) de los pollos de engorde obtenidos en la segunda semana (7 - 14 días) prueba de Tukey.	36
TABLA VIII. Comparación de los pesos promedio (g) de los pollos de engorde obtenidos en la tercera semana (14 - 21 días) prueba de Tukey.	38
TABLA IX. Comparación de los pesos promedio (g) de los pollos de engorde obtenidos en la cuarta semana (21 - 28 días) prueba de Tukey.	37

T A B L A S

Pág.

TABLA	X.	Comparación de los pesos promedios (g) de los p...	Pág.
TABLA	I.	Composición química del concentrado comercial.	12
TABLA	II.	Composición química del concentrado comercial con	
TABLA	XI.	Comparación de los pesos promedios (g) de los	
		diferentes niveles de tierra.	22
TABLA	III.	Composición química de la tierra.	23
TABLA	IV.	Aumento de peso promedio acumulado (g) por sema -	
		na en pollos de engorde con los diferentes nive -	
		les de tierra.	30
TABLA	V.	Aumento promedio de peso semanal en pollos de en -	
		gorde Hubbard con diferentes niveles de tierra. . .	32
TABLA	VI.	Análisis de variancia para los pesos promedios a -	
		cumulados (g) de los pollos de engorde Hubbard en	
		los diferentes tratamientos.	34
TABLA	VII.	Comparación de los pesos promedios (g) de los po -	
		llos de engorde obtenidos en la segunda semana -	
		(7 - 14 días) Prueba de Tukey.	35
TABLA	VIII.	Comparación de los pesos promedios (g) de los po -	
		llos de engorde obtenidos en la tercera semana -	
		(14 - 21 días) Prueba de Tukey.	36
TABLA	IX.	Comparación de los pesos promedios (g) de los po -	
		llos de engorde obtenidos en la cuarta semana (21 -	
		28 días). Prueba de Tukey	37

TABLA	X.	Comparación de los pesos promedios (g) de los - pollos de engorde obtenidos en la quinta semana (28 - 35 días). Prueba de Tukey.	38
TABLA	XI.	Comparación de los pesos promedios (g) en los - pollos de engorde obtenidos en la sexta semana (35 - 42 días) Prueba de Tukey.	39
TABLA	XII.	Comparación de los pesos promedios (g) en los - pollos de engorde obtenidos en la séptima sema- na (42 - 49 días). Prueba de Tukey.	40
TABLA	XIII.	Consumo de alimento acumulado (g) por semana en pollos de engorde con diferentes niveles de tie- rra.	44
TABLA	XIV.	Consumo promedio de alimento (g) por semana en - pollos de engorde con diferentes niveles de tie- rra.	46
TABLA	XV.	Análisis de variancia para los promedios de consu- mo acumulado en las diferentes semanas.	48
TABLA	XVI.	Comparación de los promedios de consumo (g) en los pollos de engorde en la sexta semana (35 - 42 días) Prueba de Tukey.	49
TABLA	XVII.	Consumo promedio de tierra acumulado (g) por sema- na en pollos de engorde con diferentes niveles. . .	50

		Pág.
TABLA XVIII.	Consumo promedio de tierra (g) por semana en los pollos de engorde con diferentes niveles.	52
TABLA XIX.	Conversión de alimento acumulada por semana en pollos de engorde con diferentes niveles de tierra.	56
TABLA XX.	Conversión de alimento por semana en pollos de engorde con diferentes niveles de tierra.	58
TABLA XXI.	Análisis de variancia para la conversión acumulada obtenidas en las diferentes semanas.	60
TABLA XXII.	Comparación de los promedios de la conversión acumulada obtenidas en la sexta semana (35 - 42 días) Prueba de Tukey.	61
TABLA XXIII.	Comparación de los promedios de la conversión acumulada obtenidas en la séptima semana 42 - 49 días) Prueba de Tukey.	62
TABLA XXIV.	Eficiencia alimenticia acumulada por semana en pollos de engorde con diferentes niveles de tierra..	65
TABLA XXV.	Eficiencia alimenticia por semana en pollos de engorde con diferentes niveles de tierra.	67
TABLA XXVI.	Análisis de variancia para la eficiencia acumulada de las diferentes semanas entre tratamientos. . . .	69
TABLA XXVII.	Comparación de la eficiencia alimenticia acumulada obtenida en la sexta semana (35 - 42 días) . Prueba de Tukey.	70

APENDICE

	Pág.
TABLA XXVIII. Comparación de la eficiencia acumulada obtenida en la séptima semana (42 - 49 días). Prueba de Tukey.	71
TABLA XXIX. Registro de Mortalidad en los diferentes tratamientos.	73
TABLA XXX. Peso vivo, canal y porcentaje de rendimiento de la canal en pollos de engorde Hubbard, al finalizar el experimento.	76
TABLA XXXI. Costos de producción por lote, ingresos y rentabilidad obtenidos en los diferentes tratamientos.	79
TABLA IV. Pesos obtenidos en granos en la cuarta semana de edad en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes niveles de tierra.	4
TABLA V. Pesos obtenidos en granos en la quinta semana de edad en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes niveles de tierra.	5
TABLA VI. Pesos obtenidos en granos en la sexta semana de edad en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes niveles de tierra.	6
TABLA VII. Pesos obtenidos en granos en la séptima semana de edad en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes niveles de tierra.	7

A P E N D I C E

TABLA VIII.	Consumo de alimento, pesos corporales, ganancias de peso semanales y conversión alimenticia del pollo	Pág.
TABLA I.	Pesos obtenidos en gramos en la primera semana de edad en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes niveles de tierra.	8
TABLA IX.	Costos de producción y rentabilidad	
TABLA II.	Pesos obtenidos en gramos en la segunda semana de edad en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes niveles de tierra.	1
TABLA X.	Parámetros de rendimiento encontrados en los pollos de engorde durante las etapas de crecimiento y madurez.	
TABLA III.	Pesos obtenidos en gramos en la tercera semana de edad en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes niveles de tierra.	2
TABLA XI.	Relación entre el contenido de la dieta y el consumo de alimento, necesidades proteicas y conversión alimenticia en pollos de engorde.	10
TABLA XII.	Costo de alimento necesario para producir un kilo-gramo de peso vivo.	12
TABLA IV.	Pesos obtenidos en gramos en la cuarta semana de edad en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes niveles de tierra.	4
TABLA XIII.	Parámetros de rendimiento encontrados en los pollos de engorde durante las etapas de crecimiento y madurez.	
TABLA V.	Pesos obtenidos en gramos en la quinta semana de edad en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes niveles de tierra.	5
TABLA XVI.	Parámetros de rendimiento encontrados en los pollos de engorde durante las etapas de crecimiento y madurez.	
TABLA VI.	Pesos obtenidos en gramos en la sexta semana de edad en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes niveles de tierra.	6
TABLA XVII.	Parámetros de rendimiento encontrados en los pollos de engorde durante las etapas de crecimiento y madurez.	
TABLA VII.	Pesos obtenidos en gramos en la séptima semana de edad en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes niveles de tierra.	7

	Pág.
TABLA VIII. Consumo de alimento, pesos corporales, ganancias de peso semanales y conversión alimenticia del patrón de lotes de pollos Hubbard.	8
TABLA IX. Costos de producción y rentabilidad	9
TABLA X. Parámetros de rendimiento encontrados en los pollos de engorde durante las etapas de crecimiento y acabado.	10
TABLA XI. Relación entre el contenido de la dieta y el consumo de alimento, necesidades proteicas y conversión alimenticia en pollos de engorde.	11
TABLA XII. Costo de alimento necesario para producir un kilogramo de peso vivo.	12
TABLA XIII. Composición química del multivitamínico "Purina".	13
TABLA XIV. Pesos en gramos obtenidos por réplicas y promedios en la primera, cuarta y séptima semana en pollos de engorde con diferentes niveles de tierra. . . .	14
TABLA XV. Análisis comparativo de la conversión entre tratamientos con diferentes niveles de tierra.	15
TABLA XVI. Análisis económico de los tratamientos T_1 , T_2 , T_3 con 0%, 4% y 8% de tierra respectivamente. . .	16

(*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial, para optar al título de Ingeniero, bajo la presidencia de Alberto Caycedo V. L.A. M.Sc. Profesor asociado de la Facultad de Zootecnia.

EFFECTOS DE LA UTILIZACION DE TIERRA Y CONCENTRADO COMERCIAL EN POLLOS DE ENGORDE (1)

Por

OSCAR HERNAN ACOSTA GUERRERO

FRANCISCO JAVIER JARAMILLO CELIS

I. INTRODUCCION

La avicultura puede considerarse como una de las industrias pecuarias más fructíferas. Las características de explotación y el valor de sus productos, la colocan en lugar preponderante con relación a otras industrias zootécnicas.

Día a día la avicultura crece y se tecnifica requiriendo para su buena marcha del conjunto de varios factores que complementándose, hacen de ella una actividad lucrativa; estos factores son de índole zootécnico como: Raza, manejo, alimentación, clima y sanidad adecuados que permiten a las aves desarrollar al máximo su producción, obteniéndose balances económicos positivos.

Ultimamente el costo del alimento para las aves ha aumentado considerablemente y representa el 80% de los costos de producción, razón

(1) Tesis de Grado presentada como requisito parcial, para optar al título de Zootecnista, bajo la presidencia de Alberto Caycedo V.
I.A. M.Sc. Profesor asociado de la Facultad de Zootecnia.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

por la cual se debe pensar en métodos racionales que permitan alimen-
tar a las aves técnica y económicamente.

Se sabe que los nutrientes balanceados que ingiere el ave no son totalmente digeridos en su tracto digestivo, pues en su excreta se encuentran muchos de ellos que no han sufrido la acción de las enzimas y jugos digestivos para su degradación y asimilación. Estos nutrientes se los puede catalogar como desperdicios de materia prima.

En este trabajo se utilizó la tierra como un catalizador mecánico de la digestión para lo cual se evaluaron niveles de 4, 8, 12 y 16% de tierra en mezcla con el concentrado, determinando además el costo y la rentabilidad de las mismas frente a un tratamiento testigo sin tierra.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 GENERALIDADES

Durante muchos años las aves venían alimentándose casi por sí solas, es decir, buscando en el campo los granos, alimentos verdes, gusanos insectos y minerales sin obtener ningún beneficio en tales condiciones. A fines del siglo pasado, se comenzó a estudiar la composición de los alimentos y las necesidades nutritivas de las aves especialmente en proteínas, energía y minerales (5).

2.2 REQUERIMIENTOS E IMPORTANCIA DE MINERALES EN LAS AVES

Vondell (22), considera que la importancia en el desarrollo del animal no está en los sistemas de alimentación sino en que las aves consuman suficientes cantidades de alimento ya sea con un método o con otro y que reciban los principios nutritivos en la proporción debida, para lograr un equilibrio conveniente de los mismos.

Eneminger (7), manifiesta que las aves de corral requieren suplementos minerales para la formación del esqueleto cuando están en crecimiento, para la formación de la cáscara del huevo y para determinados procesos de regulación corporal. Los suplementos que se emplean comúnmente en la alimentación avícola, son la piedra caliza molida, conchilla triturada o harina de conchilla, harina de huesos y calcita, tiza y mármol molido. El calcio y el fósforo se suplementan con harina de huesos (fosfato tricalcico), fosfato dicalcico, fosfato desfluorinado, fosfato coloidal y fosfato de roca.

Según Hoffman (12), los elementos minerales deben estar presentes en el alimento para evitar deficiencias de estos nutrientes. Los portadores de estos minerales en los alimentos de las aves son la harina de huesos, fosfatos, carbonato de calcio y, en general, las mezclas minerales, cuyas funciones principales son las de regular la presión osmótica en los líquidos orgánicos y en las células que intervienen en los procesos metabólicos. Además son necesarios para la formación del esqueleto, como elementos fundamentales sólidos (hueso, cartílago, cubierta de quitina). En las aves los minerales desempeñan un papel importante en actividades fisiológicas, relacionadas con la digestión (grit del estómago) y reproducción (formación del huevo), igualmente, la actividad de los fermentos está ligada a la presencia de los elementos minerales, los cuales actúan como activadores e incluso como catalizadores.

Entre las sustancias minerales existen elementos cuya deficiencia es causa de graves trastornos en el organismo. Otros pueden faltar - parcial o temporalmente sin que se presenten desordenes metabólicos ostensibles. Esto indica que hasta el momento no es posible establecer los límites precisos de tales minerales necesarios en las aves y los que no lo son; por otra parte existen elementos que son necesarios en cantidades escasas pero se desconocen los datos reales sobre la cantidad y función de uno o de otro (19).

2.3 EFECTOS DEL SUMINISTRO DE ARENILLAS EN LA ALIMENTACION DE LAS AVES.

Black (1), dice que el suministro de arenilla en forma soluble a las aves puede constituir una fuente de minerales, pero cuando es insoluble, funciona como material de trituración, aunque por poco tiempo.

Cooney (3), considera que es una gran ventaja para los pollos la presencia de un producto triturador en la molleja, sobre todo cuando consumen alimentos groseros.

Al respecto Hartman (8), considera que si la ración contiene mucho grano entero o partículas gruesas de grano, debe incluirse en ella arenilla insoluble, para contribuir a la trituración del grano en la molleja y aumentar la digestibilidad del alimento. Aún cuando la arenilla no sea necesaria como elemento de trituración, cuando se usa con alimentos cuyos ingredientes se hayan molido bien, suele incluirse en las raciones con la finalidad de mantener el tubo digestivo en mejores condiciones y conservar la salud de las aves.

Según Eneminger (7), las gallinas alimentadas exclusivamente con alimentos molidos no requieren piedra molida; sin embargo, día a día se comprueba que, como componente o suplemento de los alimentos molidos, mejora la utilización de éstos e incrementa la utilización de alimentos enteros o fibrosos. Para ello se pueden emplear granito u otro material insoluble.

Heuser y otros (10), manifiestan que las aves que reciben arenilla insoluble presentan mollejas de mayor tamaño y peso.

Hooge (13), señala que el uso de arena en la ración mejora la utilización del alimento y controla el peso corporal de los pollos, además tiene un potencial para mejorar la producción de los huevos y la eficiencia calórica, a la vez que disminuye la mortalidad de los pollos asaderos y pavos reproductores.

Se estimó que los avicultores en los Estados Unidos podrían ahorrarse hasta \$53 millones de dólares al año utilizando la arena como sustituto en el alimento.

Estudios realizados por Jeroch y otros (15), demuestran que el incremento de consumo de alimento en pollos de tipo broilers fue diverso, según las sustancias de relleno ensayadas tales como celulosa, paja triturada, cascarilla de avena y arena de cuarzo. Esta última, por ser

menos voluminosa al utilizarla como diluyente, compensa el déficit de energía. Para las sustancias de relleno es importante por lo tanto, conocer hasta que punto se reduce el contenido energético por unidad de volumen del alimento.

Jull (16), considera que la arenilla no es necesaria cuando la ración está formada exclusivamente por mezclas molidas, pero en alimentos enteros contribuye a aumentar la eficiencia de la alimentación,

Tepper et al (20), dicen que es muy común suministrar un material triturador como la arenilla, cuando las aves consumen granos y otros alimentos.

Según Volker (23), el trabajo mecánico de la molleja se ve favorecido por la contribución que a él aporta la presencia de grit o granos de arena, piedrecillas, etc. Este se desgasta en el estómago y ayuda en el desmenuzamiento mecánico. El grit debe considerarse como alimento mineral ya que en el estómago es pulverizado y desdoblado después por el ácido clorhídrico.

Miller y otros (17), reportan que los cerdos pueden comer cantidades considerables de tierra cuando se les presenta la oportunidad, pero su acceso al suelo es limitado por las prácticas de confinamiento, sin embargo, por estudios realizados, adicionando tierra roja a la ración alimenticia, se demostró la bondad de tal suministro hasta un nivel máximo de 9% respecto a el total del alimento, sin encontrar efectos adversos en el desarrollo del animal.

Según Mitchell (18), los ruminantes en pastoreo están en contacto con los suelos sobre los cuales las plantas crecen. Los suelos frecuentemente contienen mayores cantidades de minerales que las encontradas en las plantas,

Tmenov y colaboradores (21), encontraron que los tratamientos con suministro de arcilla en cerdos, permitieron un incremento de peso sobre el testigo y el valor de eritrocitos y proteína de la sangre fue mayor en el grupo que tuvieron acceso a la arcilla.

Mitchell (18), indica que en suroeste de Inglaterra el consumo de suelo por el animal en pastoreo varía de 140 a 1500 g por día. Estos estudios confirman otros reportes que demuestran las apreciables cantidades de suelo que pueden ser consumidas involuntariamente.

3.4 IMPORTANCIA DE LA ENERGIA EN EL CONSUMO Y AUMENTO DE PESO.

Respecto a los aumentos de peso en pollos Heuser (10), manifiesta que existen variaciones de unos períodos a otros, sin embargo, - existe una tendencia al aumento de los incrementos reales de peso hasta que los pollos tienen aproximadamente cuatro semanas de edad, después de lo cual se presenta una reducción general. Respecto a la rapidez de crecimiento o porcentaje de peso vivo, el mismo autor, indica que este varía con la edad. Los aumentos promedios semanales son máximos durante el primer mes, luego el aumento se reduce a la mitad y seguidamente el crecimiento disminuye gradualmente hasta que se anula.

Con relación al consumo de alimento en pollos broilers, Hencken (9), anota que un aumento de energía disminuirá el consumo de alimento y viceversa. Sin embargo, debido a la limitación genética del broiler para consumir mayor cantidad de alimento, el aumento de la energía de la ración del pollo de engorde no significará siempre una disminución del consumo.

Heuser (10), indica que la cantidad de alimento consumida aumenta a medida que crece el ave. Como el desarrollo es muy rápido al principio, los incrementos de peso vivo por unidad de alimento son mayores

en las primeras fases de vida del animal. METODOS

Hochstetler y otros (11), establecen que la necesidad de valores exactos de energía de las materias primas no se ha aumentado debido al incremento en el costo de los alimentos ya que la densidad energética de las dietas determina el consumo diario de los aminoácidos, vitaminas y minerales.

La reducción del nivel energético de la ración se traduce en modificaciones del contenido de grasa de la carne (6).

3.5 FUNCIONES DE LOS CIEGOS EN LAS AVES

Hoffman (12), señala que los ciegos de las aves tienen funciones diversas pero principalmente son reservorios bacterianos, donde se desdobra en pequeñas proporciones la celulosa y se sintetizan vitaminas del grupo B. Aparte de esto en los ciegos se absorbe el agua y sus numerosos nodulillos linfáticos desempeñan un papel defensivo.

(*) Datos obtenidos en el Instituto Agustín Codazzi.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización

La parte práctica del presente trabajo se llevó a cabo entre el 18 de Marzo y el 5 de Mayo de 1981 en la ciudad de Pasto, Departamento de Nariño, en las Instalaciones de la Granja Experimental de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (Pandiaco), a una temperatura promedio de 14°C , precipitación anual de 932, 5 mm y una altura de 2504 msnm. (').

3.2 ANIMALES

Se utilizaron 120 pollos de la línea Hubbard de un día de nacidos sin sexar, los cuales se pesaron inicialmente para lograr una distribución uniforme en los diferentes tratamientos, luego cada semana hasta la finalización del experimento.

3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño irrestrictamente al azar con cinco tratamientos y cuatro replicaciones, para un total de veinte pollos por tratamiento. Además se incluyeron cuatro pollos más por tratamiento, sirviendo de base acumulatoria en caso de presentarse la muerte de alguno de ellos.

(') Datos obtenidos en el Instituto Agustín Codazzi.

3.4 TRATAMIENTOS

Tratamiento 1 : Concentrado Comercial

Tratamiento 2: Concentrado Comercial más 4% de tierra.

Tratamiento 3: Concentrado Comercial más 8% de tierra.

Tratamiento 4: Concentrado Comercial más 12% de tierra.

Tratamiento 5: Concentrado Comercial más 16% de tierra.

3.5 ALIMENTACION

Se utilizó un concentrado comercial, cuya composición se muestra en la Tabla I. Este viene en dos presentaciones, migajas para la etapa de iniciación y cubitos para la etapa de finalización. A este concentrado se adicionaron los distintos niveles de tierra usados en los tratamientos. El suministro de alimento se realizó diariamente a partir de las 7 a.m., en la que se pesaron los residuos del día anterior y se llenaron de nuevo los comederos de cada una de las replicas de los tratamientos. De esta manera se obtuvieron los datos de consumo diario de alimento,

3.6 INSTALACIONES

Se utilizó un galpón con techo de eternit, de una agua, de 7 m de largo por 4 m de ancho, con 4 ventanas de 1 m de largo por 0.90 m de ancho, ubicados de oriente a occidente con culatas de norte a sur, en una de las cuales se encuentra la puerta de acceso.

TABLA I

COMPOSICION QUIMICA DEL CONCENTRADO COMERCIAL (')

	%
HUMEDAD	12
PROTEINA MINIMO	20.5
GRASA MINIMO.	2
FIBRA MAXIMO.	5
CENIZA MAXIMO	7
E N N.	65.5

Presentación del producto Migajas (etts) para
iniciación y Cubitos (checkers) para finaliza-
ción, Registro ICA No. 813

(') Tomado de la etiqueta que acompaña este producto.



FIGURA 1. Aspecto del alimento y la tierra empleados en la etapa de iniciación.

Foto: R. Jaramillo



FIGURA 2. Aspecto del alimento y tierra empleados en la etapa de finalización.

Foto: R.Jaramillo

Foto: R.Jaramillo

3.7 EQUIPO

Las jaulas fueron construidas con varillas de hierro de 0.75

de largo por 1 m de ancho y 1 y de alto.

Las jaulas fueron dotadas de un sistema eléctrico de 0.80

de largo por 0.15 m de ancho y 0.15 m de alto.



FIGURA 3. Aspecto de la mezcla del alimento y tierra empleados en las etapas de iniciación y finalización.

Foto: R.Jaramillo

3.7 EQUIPO

Las jaulas fueron construidas con rejas de hierro de 0.75 m de largo por 1 m de ancho y 1 m de alto,

Las jaulas fueron dotadas de un comedero metálico de 0.80 m de largo por 0.15 m de ancho y 0.15 m de profundidad. Estos se graduaron a medida que se desarrollaron los pollos para evitar las pérdidas de alimento, de un bebedero automático de cristal, con plato, de una capacidad de 4 litros. En cada jaula se colocó además una bombilla de 150 vatios como - fuente de calor; estas fueron reguladas según las normas de manejo. Se utilizaron dos tipos de balanza; balanza analítica marca Mettler para el pesaje de la tierra con capacidad de 25 kilos y marca Heart - Fygi de precisión con capacidad de 2.5 kilos para el pesaje del alimento y de los pollos.

3.8 MANEJO Y SANIDAD

La labor de limpieza y desinfección se realizó en la siguiente forma: lavado a presión y restregada con jabón y cepillo, pintando posteriormente las paredes del galpón con cal, luego se desinfectó con formol al 3.5% de concentración. Además se hizo desinfección mediante gasificación con formol más - permanganato de potasio en proporción de 2:1.

Los comederos, bebederos y jaulas, se lavaron con agua a presión y se desinfectaron con específico en una proporción de 2 c.c. por litro.

Durante los 6 primeros días los pollitos fueron colocados en sus correspondientes jaulas sobre una cama de viruta de madera, recubierta de papel, donde se distribuyeron los bebederos y comederos. Los pollitos recibieron agua a temperatura de 18°C a la cual se le adicionó el complemento vitamínico, con el objeto de subsanar el estrés causado por el transporte. Los pollitos se vacunaron a los 12 días contra el New Castle con la cepa B1 de los laboratorios Laberlam.

3.9 ANALISIS QUIMICO

3.9.1 Análisis del concentrado

Se realizó el análisis proximal o de Weende en los laboratorios de Nutrición animal de la Facultad de Zootecnia de la Universidad de Nariño (Tabla II).

3.9.2 Análisis de la Tierra.

Se llevó a cabo en el laboratorio de suelos de la Universidad de Nariño, utilizando la metodología - del Manual del laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Agrícolas. (Tabla III) (4). La muestra de suelo se tomó a una profundidad de 10 m (Horizonte C), presentando una estructura columnar, una textura franco-arcillo - limoso y una coloración pardo - amarillenta.

3.10 PARAMETROS QUE SE MIDIERON

La densidad aparente se obtuvo utilizando el método ci-

lindro graduado, el pH utilizando el potenciómetro, la

textura se obtuvo por el método al tacto, el carbono or-

gánico y la materia orgánica por el método del dicromato

de potasio, el nitrógeno por microKjeldall, fósforo apro-

vechable por Bray 2, el calcio, magnesio, sodio y potasio

por el método del Bersenato y la capacidad de cambio uti-

lizando el método del acetato de amonio.

3.10.3 Consumo de alimento

Se obtuvo estableciendo la diferencia entre el alimento ofrecido y el alimento rechazado diariamente.

3.10.4 Conversión y eficiencia alimenticia

La conversión se la obtiene mediante la relación existente entre el consumo promedio de alimento sobre el peso promedio de peso.

La eficiencia fue obtenida por la relación entre el aumento de peso sobre el aumento de alimento, multiplicando por 100.

3.10.5 Porcentaje de mortalidad

Se obtiene relacionando la población total con el número de animales muertos en el transcurso del experimento y expresado en porcentaje.

UNIVERSIDAD DE LA HABANA
FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE MEDICINA
HISTORIA Y FISIOLÓGICA

3.10 PARAMETROS QUE SE MIDIERON

3.11 ANALISIS ECONOMICO

3.10.1 Peso de los animales

Se tuvieron Se pesaron individualmente todos los animales de los tratamientos, con un intervalo de 7 días a partir del día de llegada. Jaulas, mano de obra.

3.10.2 Ganancia de peso por semana por replicación

La ganancia de peso se obtuvo por la diferencia de peso obtenido por los pollos entre una semana y la otra.

3.10.3 Consumo de alimento

Se obtuvo estableciendo la diferencia entre el alimento ofrecido y el alimento rechazado diariamente.

3.10.4 Conversión y eficiencia alimenticia

La conversión se la obtiene mediante la relación existente entre el consumo promedio de alimento sobre el aumento promedio de peso.

La eficiencia fue obtenida por la relación entre el aumento de peso sobre el consumo de alimento, multiplicado por 100.

3.10.5 Porcentaje de Mortalidad

Se obtiene relacionando la población total con el número de animales muertos en el transcurso del experimento y expresado en porcentaje.

3.11 ANALISIS ECONOMICO

Se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

3.11.1 Costos Directos: Instalaciones, comederos, bebederos, jaulas, mano de obra.

3.11.2 Costos Indirectos: Animales, alimento, drogas, vacunas.

3.11.3 Ingreso Bruto: Se totalizó el valor de los pollos en pie puestos en el mercado.

3.11.4 Ingreso Neto: Es la utilidad obtenida mediante la diferencia de los ingresos totales y los costos totales.

3.11.5 Ingreso Neto por ave: Se obtiene de la relación entre el ingreso Bruto/ave menos el costo total/ave.

3.11.6 Rentabilidad %: Se obtiene dividiendo el ingreso Neto sobre los costos totales, esto multiplicado por cien.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En las Tablas III, V, XIII, XIV, XVII, XVIII, XIX, XX, XXIV, XXV, XXIX, XXX y figuras 1 a 13, se presentan los resultados de composición química de la tierra; los parámetros de peso, consumo de alimento y tierra, conversión y eficiencia alimenticia, mortalidad, rendimiento en canal y análisis de costo de las dietas utilizadas con diferentes niveles de tierra en pollos de engorde.

4.1 COMPOSICION FISICO - QUIMICA DE LA TIERRA Y CONCENTRADO

Los resultados de laboratorio se muestran en la Tabla III. En esta se presentan algunas propiedades físicas y el análisis químico de la muestra tomada.

Debido a que la tierra fue uno de los ingredientes que se utilizó en varios niveles para administrar en mezcla con el concentrado a los animales, se hizo necesario realizar su respectivo análisis con el objeto de conocer sus componentes y determinar hasta que punto estos podían afectar positiva o negativamente el contenido de nutrientes del concentrado y sus resultados en los rendimientos del pollo.

La tierra utilizada presenta una coloración pardo - amarillenta la cual podría deberse a la presencia de hierro en su forma ferrosa.

La textura es de tipo franco - arcillo - limoso.

El pH fue de 7.10, que corresponde a una reacción neutra del suelo lo que confirma la presencia de bases. El contenido de

TABLA III

COMPOSICION QUIMICA DE LA TIERRA (1)

Humedad por ciento						6.83
Densidad aparente, g/cc.						1.28
COMPOSICION QUIMICA DEL CONCENTRADO COMERCIAL CON DIFERENTES NIVELES DE TIERRA (1)						2.40
Reacción del suelo (pH)						7.10
Carbono orgánico, (C.O.)%						2.21
Materia Orgánica, (M.O.)%						3.81
NIVELES DE TIERRA (%)						5.93
	0%	4%	8%	12%	16%	10.30
HUMEDAD	12	10.28	9.95	8.49	7.80	6.30
PROTEINA	20.5	19.59	19.39	18.85	18.49	308.05
GRASA	2	1.95	1.89	1.80	1.75	2.84
FIBRA	5	4.2	4.0	3.6	3.2	214.29
CENIZA	7	7.99	12.95	15.66	18.76	0.30
ENN	65.5	66.27	61.77	60.09	57.8	29.05
CALCIO	1.0	1.20	1.30	1.50	1.70	0.43
FOSFORD	0.5	0.60	0.68	0.74	0.86	0.35

(1) Laboratorio de Nutrición de la Universidad de Nariño

TABLA III

COMPOSICION QUIMICA DE LA TIERRA (1)

Humedad por ciento	6.03
Densidad aparente, g/cc.	1.20
Factor de conversión de ppm a Kg/Ha	2.40
Reacción del suelo (pH)	7.10
Carbono orgánico, (C.O.)%	2.21
Materia Orgánica, (M.O.)%	3.81
Nitrógeno aprovechable, (NH ₄), ppm	5.93
Fósforo aprovechable, (P), ppm	10.39
Calcio de cambio, ppm	1.061.35
Calcio de cambio, m.e./100 g de suelo	5.30
Magnesio de cambio, ppm	305.05
Magnesio de cambio, m.e./100 g de suelo	2.54
Potasio de cambio, ppm	214.26
Potasio de cambio, m.e./100 g de suelo	0.54
Sodio de cambio, ppm	98.95
Sodio de cambio, m.e./100 g de suelo	0.43
NH ₄ absorbido, capacidad de cambio, m.e./100 g de suelo	11.55
Bases totales m.e./100 g de suelo	8.81
Hidrógeno de cambio, m.e./100 g de suelo	2.74
Saturación total catiónica, %	76.27
Saturación de Calcio, %	6.94
Saturación de Magnesio, %	3.33
Saturación de Potasio, %	0.70
Saturación de Sodio, %	0.56

(1) Laboratorio de Suelos - Universidad de Naríño

materia orgánica fue de 3.19%, que para condiciones de un suelo superficial y clima frío se considera bajo. Sin embargo, teniendo en cuenta la profundidad a la cual fue tomada la muestra el contenido es aceptable. Esta fracción está relacionada con la cantidad de nitrógeno aprovechable encontrada que fue de (5.93 ppm), la cual también se puede calificar de baja.

Con respecto a los minerales, considerando que el contenido de calcio (5.30 m.e./100 g), se encuentra en un nivel medio, el fósforo aprovechable (10.39 ppm) es bajo. Sin embargo, el magnesio (2.54 m.e./100 g) y el potasio (0.54 m.e./100 g) están entre nivel medio y alto y la cantidad de sodio (0.43 m.e./100 g) es baja.

El análisis químico del concentrado en mezcla con la tierra que aparece en la Tabla II, demuestra que los nutrientes - proteína, grasa, fibra, extracto no nitrogenado, disminuyen ligeramente a medida que aumentan los niveles de tierra, cuya dilución produjo los mejores rendimientos hasta el 9% de tierra, observándose una disminución de los mismos en los niveles de 12 y 16%.

En cambio el contenido de ceniza se incrementó al aumentar los niveles de tierra en el concentrado, lo cual permitió también un aumento en los porcentajes de calcio y fósforo.

4.2 AUMENTOS DE PESO

En las Tablas IV y V y figuras 4 y 5, aparecen los resultados

de peso acumulado y promedios obtenidos en las siete semanas de experimentación. Así mismo, en las Tablas VI a XII, se consig~~nan~~an los análisis de variancia y la comparación de promedios (Prue~~ba~~ba de Tukey) para dichos pesos en los distintos tratamientos.

Analizando los resultados de aumentos de peso por semanas, se ob~~servó~~servó que no se presentaron diferencias estadísticas en la pri~~mera~~mera semana, sin embargo, el tratamiento T_3 (8% de tierra) - (97.5 g) tuvo pesos ligeramente mayores con respecto a los tra~~tamientos~~tamientos T_2 (96.90 g), T_4 (93.77 g), T_1 (92.60 g) y T_5 - (88.90 g) respectivamente, lo cual demuestra que desde el pri~~mer~~mer período de experimentación la dilución de la tierra en el con~~centrado~~centrado en niveles de 4 y 8% se mostró más benigna con las aves, sin alterar el normal crecimiento de las mismas.

A partir de la segunda semana de edad de los pollos, el tratamien~~to~~to T_2 (4% de tierra) (349.10 g) fue significativamente supe~~rior~~rior ($P < 0.05$) a T_1 (sin tierra) (319 g) y T_5 (16% de tie~~rra~~rra) (313.72 g), sin ser diferente a los tratamientos T_3 (8% de tierra) (329.75 g) y T_4 (12% de tierra) (328.65 g). La misma situación se presentó en la tercera semana, donde el tra~~tamiento~~tamiento T_2 (667.30 g) superó significativamente ($P < 0.05$) a los tratamientos T_1 (585 g) y T_5 (595.20 g). Como se puede ob~~servar~~servar en la Tabla VIII del apéndice, estos pesos son notoriamen~~te~~te superiores a los obtenidos por el patrón de pollos de engor~~do~~do de Hubbard. Sin embargo, el efecto benéfico de la inclusión de tierra en el concentrado puede considerarse hasta el 8% ya que - niveles superiores (16%) presentan rendimientos en el peso sig-

nificativamente más bajos. Posiblemente la dilución de los nutrientes del concentrado tales como la proteína y energía principalmente produjeron un desequilibrio que afectaron notablemente el peso de los animales.

La tierra como suplemento del concentrado en niveles limitados - parece mejorar la utilización del alimento, desde el punto de vista de su digestión y además como un ingrediente que va a aportar ciertas sustancias minerales tal como se observa en el análisis químico de la mezcla de concentrado y tierra. Esto puede confirmarse aún más analizando el tratamiento testigo, (sin tierra) cuyos rendimientos en peso siempre fueron menores significativamente con relación a los que recibieron tierra. Al respecto Black (1), manifiesta que el suministro de arenilla en forma soluble a las aves, pueda constituir una fuente de minerales y - cuando es insoluble funciona como material de trituración. La arena caliza, la conchilla de ostras y los fosfatos naturales, - suministran elementos minerales y actúan además como agentes de trituración. A la cuarta semana de edad el tratamiento T_2 (925.20 g) fue significativamente mejor ($P < 0.05$) que el T_1 (825.25 g). Pese a que los tratamientos T_3 (881.75 g), T_4 (865.60 g) y - T_5 (830.13 g) no fueron diferentes estadísticamente entre sí, ni con relación a T_1 y T_2 , sus pesos fueron disminuyendo a medida que se incrementaron los niveles de tierra en la ración, sin embargo, el tratamiento T_5 (16% de tierra), sigue manteniéndose superior al T_1 (testigo).

En la quinta semana se presentó un leve brote de la enfermedad crónica respiratoria en los tratamientos T_2 (1100 g) y T_3 - (1067.75 g), lo cual afectó la correlación lógica que venía - presentándose entre el peso acumulado y la ganancia de peso semanal. La disminución de la ganancia semanal en estos tratamientos, se justifica ya que los animales disminuyeron su consumo de alimento. En este período el tratamiento T_2 (1100 g), fue altamente significativo ($P < 0.01$) con relación al T_5 - (1007.75 g), sin ser diferente a los demás tratamientos. Con respecto a los tratamientos T_5 (1007.75 g) y T_1 (1072.50 g) los resultados se presentan invertidos comparativamente con las semanas anteriores, ya que el tratamiento T_1 (sin tierra) obtuvo mejores pesos que el T_5 (16% de tierra), debido posiblemente a que en este período cuando el pollo requiere más energía, - la dilución de este nutriente afectó más los rendimientos, reflejándose en una mayor disminución del peso. Lo mismo sucedió con el tratamiento T_4 (12% de tierra).

En la sexta semana se produce una recuperación satisfactoria en los animales de los tratamientos T_2 y T_3 como respuesta al tratamiento empleado, obteniendo las mejores ganancias de peso, lo cual permite establecer nuevamente la correlación existente entre la ganancia de peso semanal y el peso acumulado. La rapidez de crecimiento en las primeras semanas que es lo normal, presenta - dos por el T_2 y T_3 hasta la quinta semana en donde se presentó el problema de enfermedad crónica respiratoria, ofrece como lo manifiesta Heuser (9), muchas ventajas entre las que sobresalen el

sostenimiento de la vitalidad de reservas del organismo, razón por la cual cuando se presentó el problema en la quinta semana no afectó su posterior crecimiento y ganancia de peso por lo que en la sexta semana tuvo un aumento muy notorio en la ganancia de peso, así mismo, este sostenimiento de la vitalidad permitió alcanzar más pronto el peso adecuado para el sacrificio.

La prueba de Tukey muestra que el tratamiento T_2 (1720.5 g) fue estadísticamente superior ($P < 0.01$) a los tratamientos T_3 (1541.5 g), T_1 (1492.5 g), T_4 (1400 g) y T_5 (1300 g) respectivamente.

El tratamiento T_3 se presentó diferente a los tratamientos T_5 ($P < 0.01$) y T_4 ($P < 0.05$), siendo el T_1 significativamente superior ($P < 0.01$) al T_5 .

En este período la diferencia entre el tratamiento T_5 (16% de tierra) y los demás tratamientos es mucho más acentuada que en las semanas anteriores, debido a que la dilución del contenido energético de la dieta fue más severa.

Analizando la séptima semana, los resultados siguen la misma secuencia que en la semana anterior, debido a que los tratamientos T_2 (2070.25 g) y T_3 (1974.5 g) obtuvieron mejores pesos ($P < 0.01$) con relación a los tratamientos T_5 (1650 g), T_4 (1760 g) y T_1 (1850.5 g) respectivamente. Sin embargo,

este último tratamiento fue superior ($P < 0.01$) al T_5 , ad-
ciendo también esta diferencia al equilibrio de la relación ener-
gía - proteína de la dieta.

Considerando los promedios de aumento de peso por semana, se pue-
de observar una consecuencia lógica de los resultados de peso acu-
mulados, encontrando que los tratamientos T_2 (4% de tierra) y T_3
(8% de tierra) obtuvieron los mayores aumentos de peso comparati-
vamente con el testigo (sin tierra) y los tratamientos T_4 (12% de
tierra) y T_5 (16% de tierra). Es importante anotar la gran uni-
formidad presentada por los tratamientos T_2 y T_3 desde las prime-
ras semanas de edad lo cual demuestra que los pollos utilizaron me-
jor el alimento con niveles de 4 y 8% de tierra. Los niveles más
altos produjeron disminución de los rendimientos.

Con respecto a las sustancias utilizadas como diluyentes del alimen-
to, Volker (23), señala que el trabajo mecánico de la molleja se ve
favorecido por la contribución que a él aporta la presencia de are-
na, piedrecillas, las cuales se desgastan en el estómago y ayudan
al desmenuzamiento mecánico del alimento. El mismo autor señala que
estas sustancias deban considerarse como alimento mineral ya que en
el estómago es pulverizada y desdoblada por el ácido clorhídrico.

Analizando las figuras 4 y 5 se observa que las curvas que represen-
tan los tratamientos T_2 y T_3 van en dirección ascendente, a medida
que avanza la edad de los pollos. Este ascenso es constante y unifor-
me con respecto al testigo. En los tratamientos T_4 y T_5 el creci-
miento de la curva fue uniforme hasta la cuarta semana, en las dos
últimas semanas está por debajo del tratamiento testigo.

Comparativamente los resultados de aumento de peso obtenidos en

TABLA IV

AUMENTO DE PESO PROMEDIO ACUMULADO (g) POR SEMANA EN POLLOS
DE ENGORDE CON DIFERENTES NIVELES DE TIERRA

SEMANAS	T ₁ 0%	T ₂ 4%	T ₃ 8%	T ₄ 12%	T ₅ 16%
0	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
I	92.60	96.90	97.65	93.77	88.90
II	319.00	349.10	329.75	328.65	313.72
III	585.00	667.30	622.05	602.78	595.20
IV	825.25	925.20	881.15	865.60	830.13
V	1072.50	1100.00	1067.75	1058.30	1007.75
VI	1492.50	1720.50	1541.50	1400.00	1300.00
VII	1850.50	2070.25	1974.50	1760.00	1650.00
$\bar{X}$	896.76	995.60	936.33	878.44	832.24

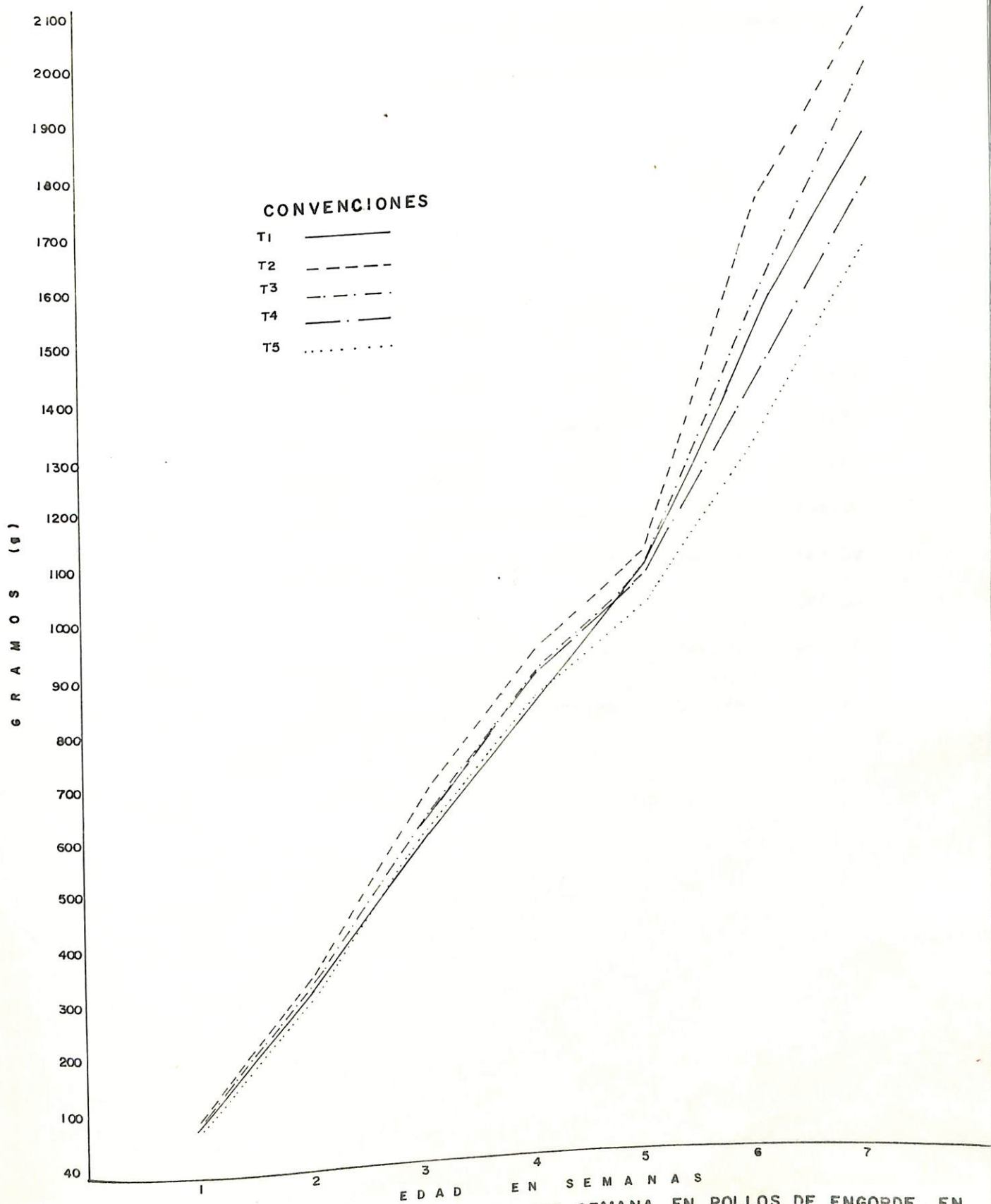


Fig N° 4

AUMENTO DE PESO ACUMULADO POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE, EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

TABLA V

AUMENTO PROMEDIO DE PESO SEMANAL EN POLLOS DE ENGorde HUBBARD
CON DIFERENTES NIVELES DE TIERRA

SEMANAS	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
0	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
I	52.60	56.90	57.65	53.77	48.90
II	226.40	252.20	232.10	234.88	224.82
III	266.00	318.21	292.30	274.13	281.48
IV	240.25	257.85	259.00	262.82	234.93
V	247.25	174.84	186.61	186.70	177.62
VI	420.00	620.5	473.75	341.70	292.25
VII	358.00	349.75	433.00	360.00	350.00
$\bar{x}$	258.64	290.03	276.34	244.85	230.00

CONVENCIONES
T₁
T₂
T₃
T₄
T₅

Fig. N° 5. AUMENTO DE PESO SEMANAL EN POLLOS DE ENGorde EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

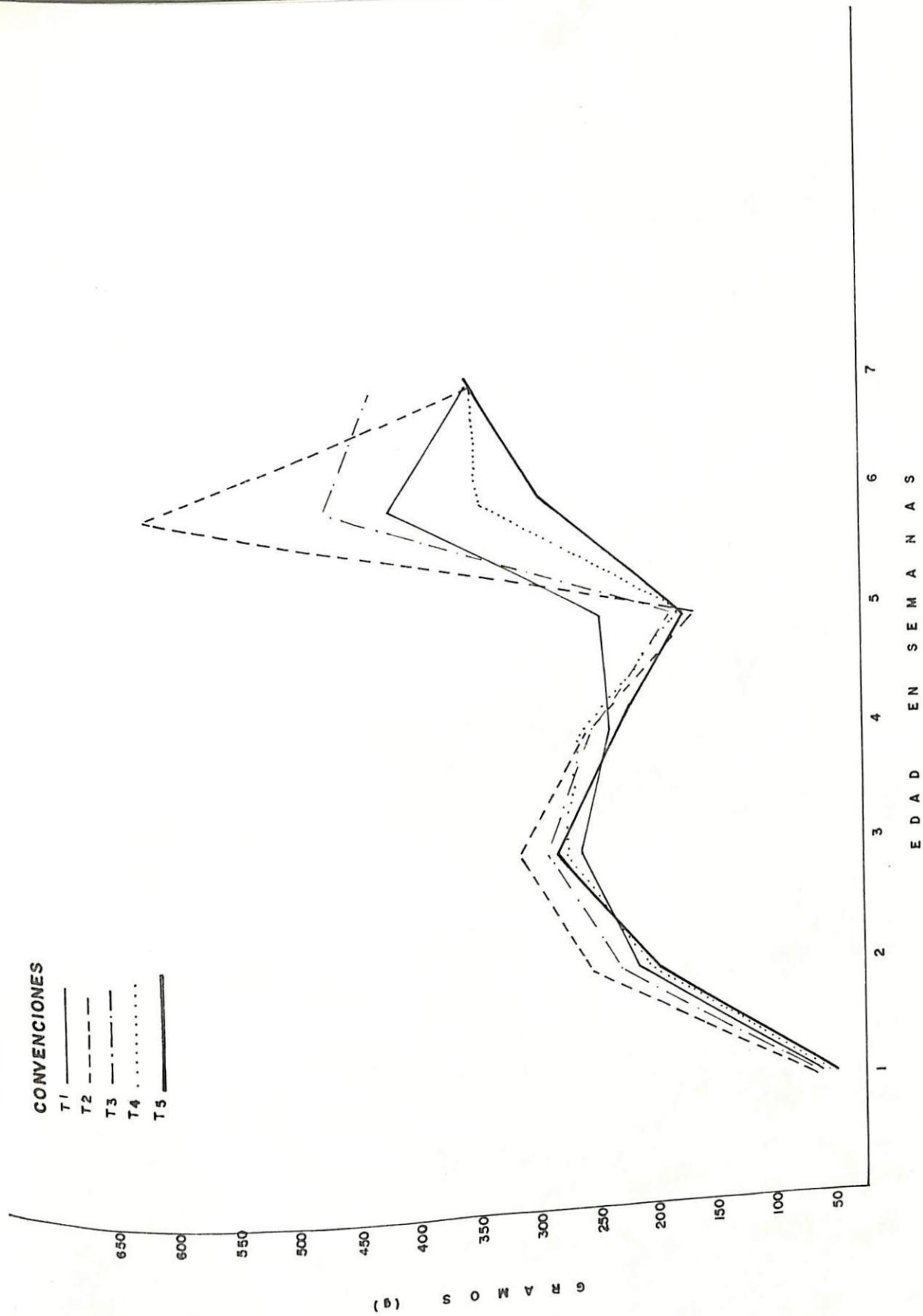


Fig. N° 5 AUMENTO DE PESO POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

TABLA VI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PESOS PROMEDIOS ACUMULADOS (g) DE
LOS POLLOS DE ENGORDE HUBBARD EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

0 - 7 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	Ft.	1%
Tratamientos	4	198.99	49.74	1.23NS	3.06	4.89	
error	15	602.50	40.16				
Total	19	801.5					

7 - 14 días

Tratamientos	4	2933.4	733.35	4.14xx	3.06	4.89	
error	15	2656.2	176.81				
Total	19	5589.6					

14 - 21 días

Tratamientos	4	16896.71	4224.17	3.79xx	3.06	4.89	
error	15	16711.11	1114.07				
Total	19	33607.83					

21 - 28 días

Tratamientos	4	26699.85	6674.96	3.34x	3.06	4.89	
error	15	2992.27	1994.81				
Total	19	56622.12					

28 - 35 días

Tratamientos	4	23606	5901.5	5.16xx	3.06	4.89	
error	15	17138	1142.5				
Total	19	407444					

35 - 42 días

Tratamientos	4	121678.8	5901.5	3.75xx	3.06	4.89	
error	15	38583	1572.2				
Total	19	160261.8					

42 - 49 días

Tratamientos	4	142102.3	35525.58	12.93xx	3.06	4.89	
error	15	41192.5	2646.16				
Total	19	183394.8					

x: Significativo al nivel del 5%
xx: Altamente significativo al nivel del 1%
NS: No significativo.

TABLA VII

TABLA VIII

COMPARACION DE LOS PESOS PROMEDIOS (g) DE LOS POLLOS DE ENGORDE OBTENIDOS EN LA SEGUNDA SEMANA (7 - 14 días). PRUEBA DE TUKEY

COMPARACION DE LOS PESOS PROMEDIOS (g) DE LOS POLLOS DE ENGORDE OBTENIDOS EN LA TERCERA SEMANA (14 - 21 días). PRUEBA DE TUKEY.

	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₅
	349.09	329.75	328.65	319	313.72
T ₅ : 313.72	35.37x	16.03NS	14.93NS	4.28NS	-
T ₁ : 319	30.09x	10.75NS	9.65NS	-	-
T ₄ : 328.65	20.44NS	1.1NS	-	-	-
T ₃ : 329.75	19.34NS	-	-	-	-
T ₂ : 349.09	-	-	-	-	-

Comparador de Tukey : 1% 36.96

5% 29.05

Comparador de Tukey : 1% 32.29

NS : No significativo 5% 72.84

x : significativo al nivel del 5%

NS : No significativo

x : significativo al nivel del 5%

TABLA VIII

COMPARACION DE LOS PESOS PROMEDIOS (g) DE LOS POLLOS DE ENGORDE OBTENIDOS EN LA TERCERA SEMANA (14 - 21 días). PRUEBA DE TUKEY.

	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₁
	667.3	622.05	602.78	595.2	585
T ₁ : 585	82.3x	37.05NS	17.78NS	10.2NS	-
T ₅ : 595.2	72.1x	26.85NS	9.65NS	-	
T ₄ : 602.78	64.52NS	19.27NS	-		
T ₃ : 622.05	45.25NS	-			
T ₂ : 667.3	-				

Comparador de Tukey : 1% 92.29
5% 72.54

NS : No significativo

x : significativo al nivel del 5%

TABLA IX

COMPARACION DE LOS PESOS PROMEDIOS (g) DE LOS POLLOS DE ENGORDE OBTENIDOS EN LA CUARTA SEMANA (21 - 28 días). PRUEBA DE TUKEY

	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₁
	925.1	881.14	865.6	830.13	825.2
T ₁ : 825.2	99.85x	55.89NS	40.35NS	54.88NS	-
T ₅ : 830.13	95.03NS	51.01NS	35.47NS	-	
T ₄ : 865.6	59.56NS	15.54NS	-		
T ₃ : 881.14	44.01NS	-			
T ₂ : 925.1	-				

Comparador de Tukey : 1% 93.95
 Comparador de Tukey : 1% 124.15
 5% 73.85
 5% 97.5

NS : No significativo

NS : No significativo

x : significativo al nivel del 1 y 5%

x : significativo al nivel del 5%

TABLA X

COMPARACION DE LOS PESOS PROMEDIOS (g) DE LOS POLLOS DE ENGORDE OBTENIDOS EN LA QUINTA SEMANA (28 - 35 días). PRUEBA DE TUKEY.

	T ₂	T ₁	T ₃	T ₄	T ₅
	1100	1072.5	1067.75	1058.3	1007.75
T ₅ : 1007.75	92.25xx	64.75NS	60NS	50.55NS	-
T ₄ : 1058.3	41.7NS	14.2NS	6.45NS	-	
T ₃ : 1067.75	32.25NS	4.75NS	-		
T ₁ : 1072.5	27.5NS	-			
T ₂ : 1100	-				

Comparador de Tukey : 1% 93.96

Comparador de Tukey : 5% 73.85

NS : No significativo

xx : altamente significativo al nivel del 1 y 5%

x : significativo al nivel del 5%

xx : altamente significativo al nivel del 1 y 5%.

TABLA XI

COMPARACION DE LOS PESOS PROMEDIOS (g) DE LOS POLLOS DE ENGORDE OBTENIDOS EN LA SEXTA SEMANA (35 - 42 días). PRUEBA DE TUKEY.

	T ₂	T ₃	T ₁	T ₄	T ₅
	1720.5	1541.5	1492.5	1400	1300
T ₅ : 1300	420.5xx	242xx	192.5xx	100NS	-
T ₄ : 1400	320.5xx	141.5x	92.5NS	-	
T ₁ : 1492.5	228xx	48.6NS	-		
T ₃ : 1541.5	179.4xx	-			
T ₂ : 1720.5	-				

Comparador de Tukey : 1% 140.99

5% 110.87

NS ; No significativo

x ; significativo al nivel del 5%

xx ; altamente significativo al nivel del 1 y 5%.

TABLA XII

COMPARACION DE LOS PESOS PROMEDIOS (g) DE LOS POLLOS DE ENGORDE OBTENIDOS EN LA SEPTIMA SEMANA (42 - 49 días) PRUEBA DE TUKEY.

	T ₂	T ₃	T ₁	T ₄	T ₅
	2070.2	1974.5	1850.5	1760	1650
T ₅ : 1650	420.2xx	324.5xx	200.5xx	29NS	-
T ₄ : 1760	310.2xx	214.5xx	90.5NS	-	-
T ₁ : 1850.5	219.75xx	124x	-	-	-
T ₃ : 1974.5	95.75NS	-	-	-	-
T ₂ : 2070.2	-	-	-	-	-

Comparador de Tukey : 1% 145.68

5% 114.50

NS: No significativo

x; significativo al nivel del 5%

xx: altamente significativo al nivel del 1 y 5%.

este experimento durante las siete semanas son superiores a los presentados por el patrón de pollos de engorde Hubbard.

4.3 CONSUMO DE ALIMENTO

En las Tablas XIII, XIV y figuras 6 a 7 se muestran los resultados de consumo de alimento obtenidos por tratamiento, de la primera a la séptima semana de edad de los pollos, donde el tratamiento T_5 (4066.12 g) fue el más alto, seguido del T_2 (4043.19 g) T_3 (3947.02 g), T_4 (3830.80 g) y T_1 (3786.12 g), sin embargo, obtuvo los pesos más bajos en las últimas semanas. Estos resultados demuestran que niveles altos (16%) de tierra utilizada como sustituto del concentrado influyen desfavorablemente en los aumentos de peso, debido posiblemente a una dilución del contenido energético de la dieta, lo cual hizo que el animal consuma más alimento para suplir las necesidades energéticas.

El tratamiento T_2 (4% de tierra) presentó también un consumo alto, pero alcanzó los mejores pesos del experimento, lo cual indica que hubo un mayor aprovechamiento del alimento, con relación a los demás tratamientos.

Analizando las Tablas XV y XVI donde se registran los análisis de variancia y Pruebas de Tukey respectivamente se observa que en la primera semana, segunda, tercera, cuarta, quinta y séptima no se presentaron diferencias significativas. En la

sexta semana se encontró una significancia al nivel del 1 y 5%.

Los tratamientos T_2 , T_4 y T_5 fueron altamente significativos ($P < 0.01$) con relación a T_1 y T_3 . Así mismo el tratamiento T_5 fue significativo ($P < 0.05$) comparativamente con el T_4 . La misma secuencia se presentó en la séptima semana a pesar de no encontrarse diferencias significativas.

El consumo de alimento en el transcurso de las siete semanas fue más alto comparado con el patrón de pollos de engorde Hubbard. Este consumo considerado hasta el nivel del 8% de tierra en la dieta es justificable, debido a que presentaron también los pesos más altos, posiblemente para mantener el rápido crecimiento de los pollos. A este respecto Heuser (10), indica que la cantidad de alimento consumido aumenta a medida que crece el ave. Como el crecimiento es muy rápido al principio los incrementos de peso vivo por unidad de alimento son mayores en las primeras fases de vida del animal. Sin embargo, en el presente experimento no ocurrió lo mismo con los tratamientos T_4 y T_5 que consumió cantidades altas de principios nutritivos, para los niveles de 12 y 16% de tierra, los rendimientos en peso fueron los más bajos, inclusive con relación al testigo, sin embargo su consumo fue el más alto, lo cual como se explicó anteriormente se debe posiblemente al desequilibrio del contenido energético de la dieta.

Las figuras 6 y 7 muestran amplias diferencias con relación al consumo de alimento entre tratamientos destacándose el T_5 , seguido del T_2 , T_4 , T_3 , y T_1 .

Se puede apreciar además que en todos los tratamientos, el consumo promedio por ave es ascendente hasta la séptima semana de edad debido a que este necesita de mayor cantidad de alimento para satisfacer a las necesidades del organismo a medida que éste crece, ya que junto a los gradientes de crecimiento óseo, que en general son más intensos al principio, existen otros más importantes siendo el desarrollo muscular el principal.

No obstante existe quizás un valor mínimo de los diversos elementos nutritivos por debajo del cual no es prudente mantener los animales, pues determinaría un grado de retardo en el crecimiento que no podrá ser compensado más tarde de un modo completo.

4.4 CONSUMO DE TIERRA

En la Tabla XVII se consignan los datos de consumo promedio de tierra acumulado. Se puede observar que el consumo máximo de tierra lo obtuvo el T₅ (650.58 g) seguido de los tratamientos T₄ (459.69 g), T₃ (315.76 g) y T₂ (161.03 g) respectivamente.

La Tabla XVIII indica el consumo de tierra por semana que es una consecuencia del consumo acumulado.

Las figuras 8 - 9 muestran una curva que tiene sentido ascendente a medida que las aves adquieren mayor edad. Es lógico anotar que la curva que logró el mayor ascenso es la del tratamiento T₅ seguido de los tratamientos T₄ , T₃ y T₂.

TABLA XIII
CONVENCIONES

T₁ -----

T₂ -----

T₃ -----

CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO (g) POR SEMANA EN POLLOS DE ENGorde
CON DIFERENTES NIVELES DE TIERRA

SEMANAS	T ₁ 0%	T ₂ 4%	T ₃ 8%	T ₄ 12%	T ₅ 16%
I	116.20	115.68	119.48	117.71	116.14
II	374.82	395.52	381.52	388.14	379.91
III	791.50	866.82	824.22	815.60	828.52
IV	1247.80	1329.45	1297.93	1303.60	1290.02
V	1779.30	1733.60	1731.81	1744.71	1741.74
VI	2802.91	3071.09	2822.50	3032.71	3197.55
VII	3786.12	4043.19	3947.02	3830.80	4066.12
$\bar{x}$	1557.00	1651.00	1589.20	1605.00	1660.00

EDAD EN SEMANAS

CONSUMO ACUMULADO DE ALIMENTO POR SEMANA EN POLLOS
DE ENGorde, EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

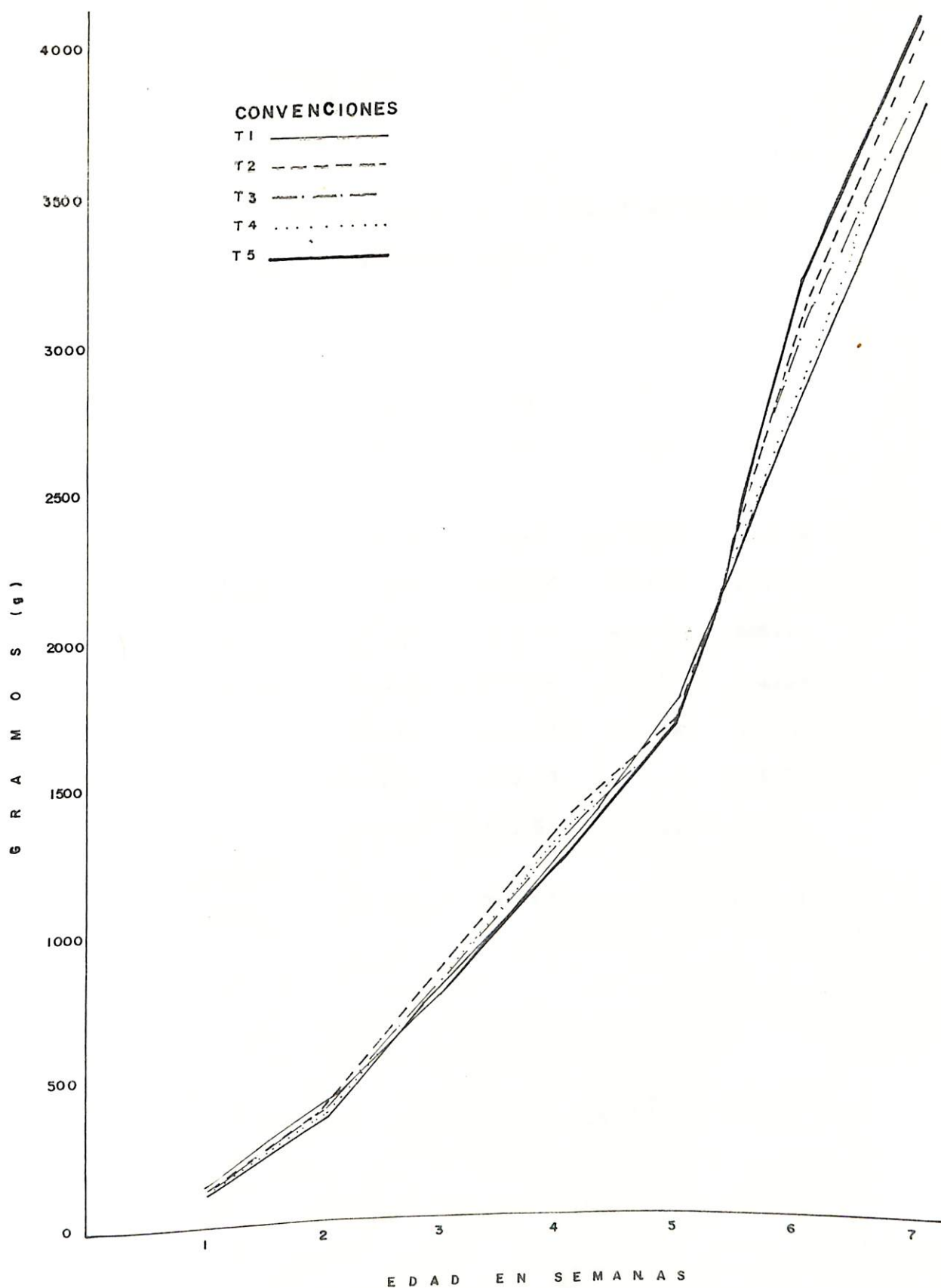


Fig. N° 6 CONSUMO ACUMULADO DE ALIMENTO POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE, EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

TABLA XIV

CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO (g) POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE
CON DIFERENTES NIVELES DE TIERRA

SEMANAS	T ₁ 0%	T ₂ 4%	T ₃ 8%	T ₄ 12%	T ₅ 16%
I	116.15	115.68	119.50	117.72	116.14
II	258.66	279.84	262.04	270.42	236.78
III	416.70	471.30	442.70	427.42	448.60
IV	456.30	462.63	473.71	488.03	461.50
V	531.50	404.14	433.88	441.12	448.35
VI	1023.64	1337.50	1090.70	1287.99	1459.2
VII	983.20	972.10	1124.54	798.06	868.58
$\bar{x}$	3.786.15 540.9	577.60	563.86	547.25	580.87

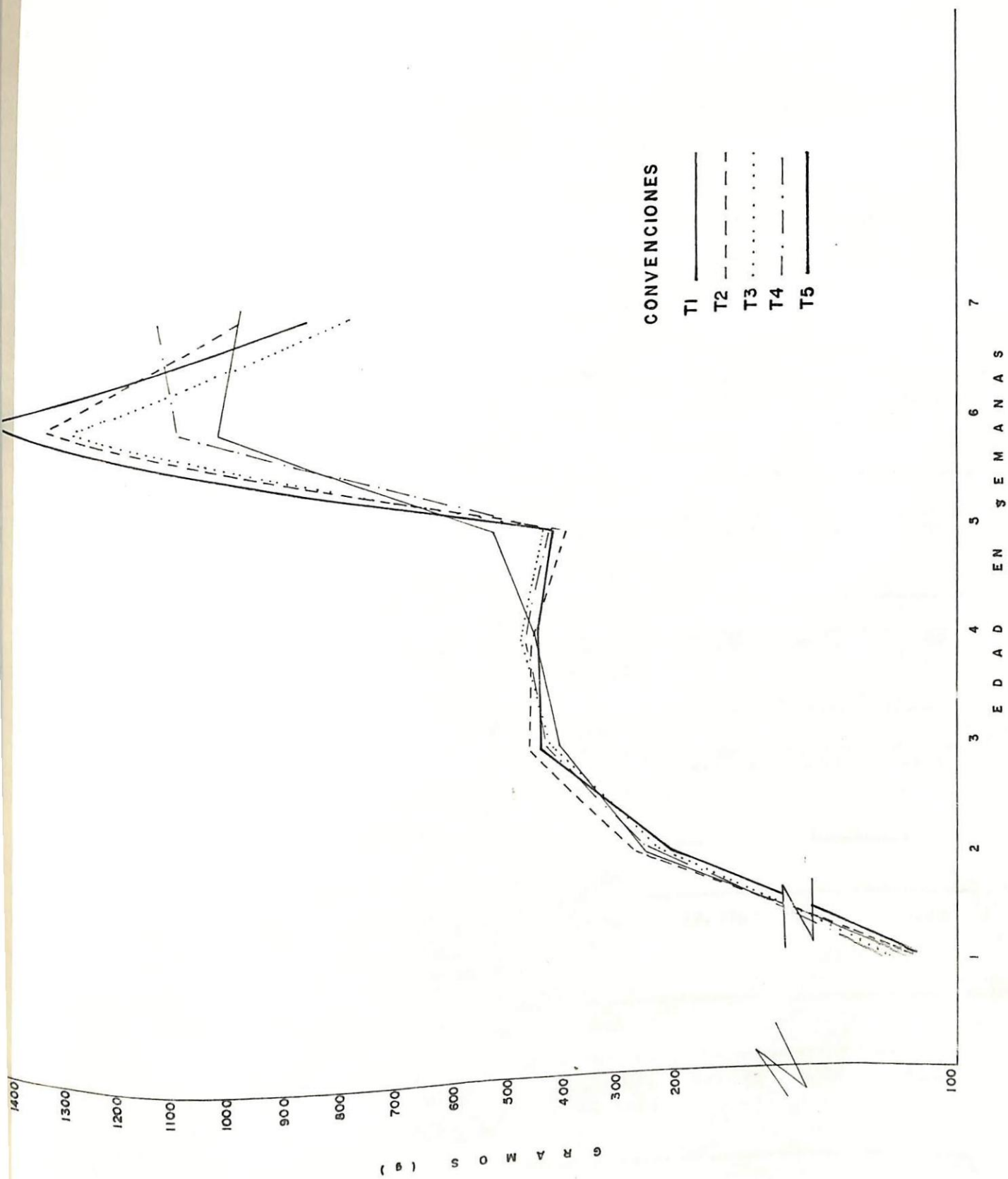


Fig. N° 7 CONSUMO DE ALIMENTO POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE, EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

TABLA XV

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PROMEDIOS DE CONSUMO ACUMULADO EN LAS
DIFERENTES SEMANAS

0 - 7 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	Ft.	1%
Tratamientos	4	55.98	13.995	0.70NS	3.06	4.89	
error	15	297.32	19.82				
Total	19	535.30					

7 - 14 días

Tratamientos	4	167.20	418.01	1.10NS	3.06	4.89	
error	15	5674.56	378.30				
Total	19	7326.62					

14 - 21 días

Tratamientos	4	18579.98	4644.99	2.65NS	3.06	4.89	
error	15	26232.64	1748.84				
Total	19	44812.62					

21 - 28 días

Tratamientos	4	21979.95	5494.98	1.52NS	3.06	4.89	
error	15	54093.91	3606.26				
Total	19	76073.86					

28 - 35 días

Tratamientos	4	9504.05	2376.01	0.40NS	3.06	4.89	
error	15	87166.08	5811.07				
Total	19	96670.13					

35 - 42 días

Tratamientos	4	715152.1	178788	22.67xx	3.06	4.89	
error	15	118276.1	7885				
Total	19	833428.2					

42 - 49 días

Tratamientos	4	387945.9	96986.475	1.10NS	3.06	4.89	
error	15	1317112.1	87807.473				
Total	19	1705058					

NS : No significativo
xx ; altamente significativo

TABLA XVI

TABLA XVII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE CONSUMO DE ALIMENTO (g) EN LOS POLLOS DE ENGORDE EN LA SEXTA SEMANA (35 - 42 días) PRUEBA DE TUKEY.

DE ENGORDE CON DIFERENTES NIVELES

	T ₅	T ₂	T ₄	T ₃	T ₁
SEMENAS	3996.92	3838.8	3790.8	3528	3503.6
T ₁ : 3503.6	493.32xx	335.2xx	287.2xx	24.4NS	-
T ₃ : 3528	468.92xx	310.8xx	262.8xx	-	
T ₄ : 3790.8	206.12x	48NS	-		
T ₂ : 3838.8	158.12NS	-			
T ₅ : 3996.92	-				
Comparador de Tukey: 1%	246.85				
5%	194.02				

NS: No significativo

x: significativo al nivel del 5%

xx: altamente significativo al nivel del 1 y 5%

TABLA XVII

CONSUMO PROMEDIO DE TIERRA ACUMULADO (g) POR SEMANAS EN POLLOS
DE ENGORDE CON DIFERENTES NIVELES

SEMANAS	T ₁ 0% Tierra	T ₂ 4% Tierra	T ₃ 8% Tierra	T ₄ 12% Tierra	T ₅ 16% Tierra
I	-	4.63	9.56	14.12	18.58
II	-	15.82	30.52	46.57	60.78
III	-	43.67	65.94	97.88	132.56
IV	-	53.18	103.84	156.43	206.40
V	-	69.34	138.54	209.36	278.14
VI	-	122.84	225.80	363.92	511.60
VII	-	161.03	315.76	459.69	650.58
$\bar{x}$	-	66.03	127.14	192.57	265.52

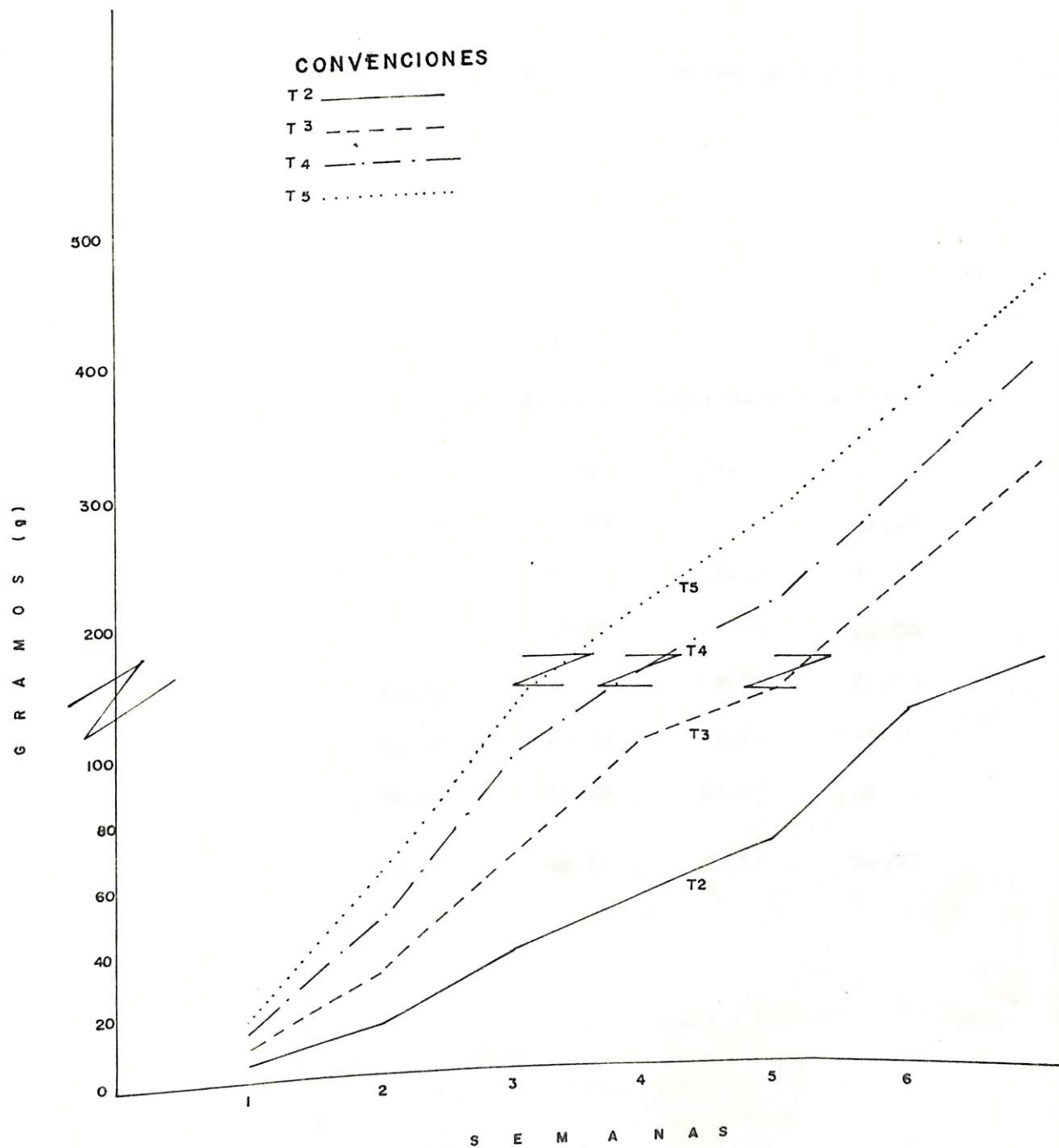


Fig. N° 8 CONSUMO DE TIERRA ACUMULADO POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE, EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS



TABLA XVIII

CONSUMO PROMEDIO DE TIERRA (g) POR SEMANA EN LOS POLLOS DE ENGORDE
CON DIFERENTES NIVELES

SEMANAS	T ₁ 0% Tierra	T ₂ 4% Tierra	T ₃ 8% Tierra	T ₄ 12% Tierra	T ₅ 16% Tierra
I	-	4.63	9.56	14.13	18.58
II	-	11.19	20.96	32.45	42.20
III	-	18.85	35.42	51.29	71.77
IV	-	18.51	37.89	58.56	73.84
V	-	16.16	34.71	52.93	71.73
VI	-	53.50	87.26	154.55	233.47
VII	-	38.88	89.96	95.77	138.97
X	-	23.10	45.10	65.67	92.93

Fig. N° 9 CONSUMO DE TIERRA POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE
EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

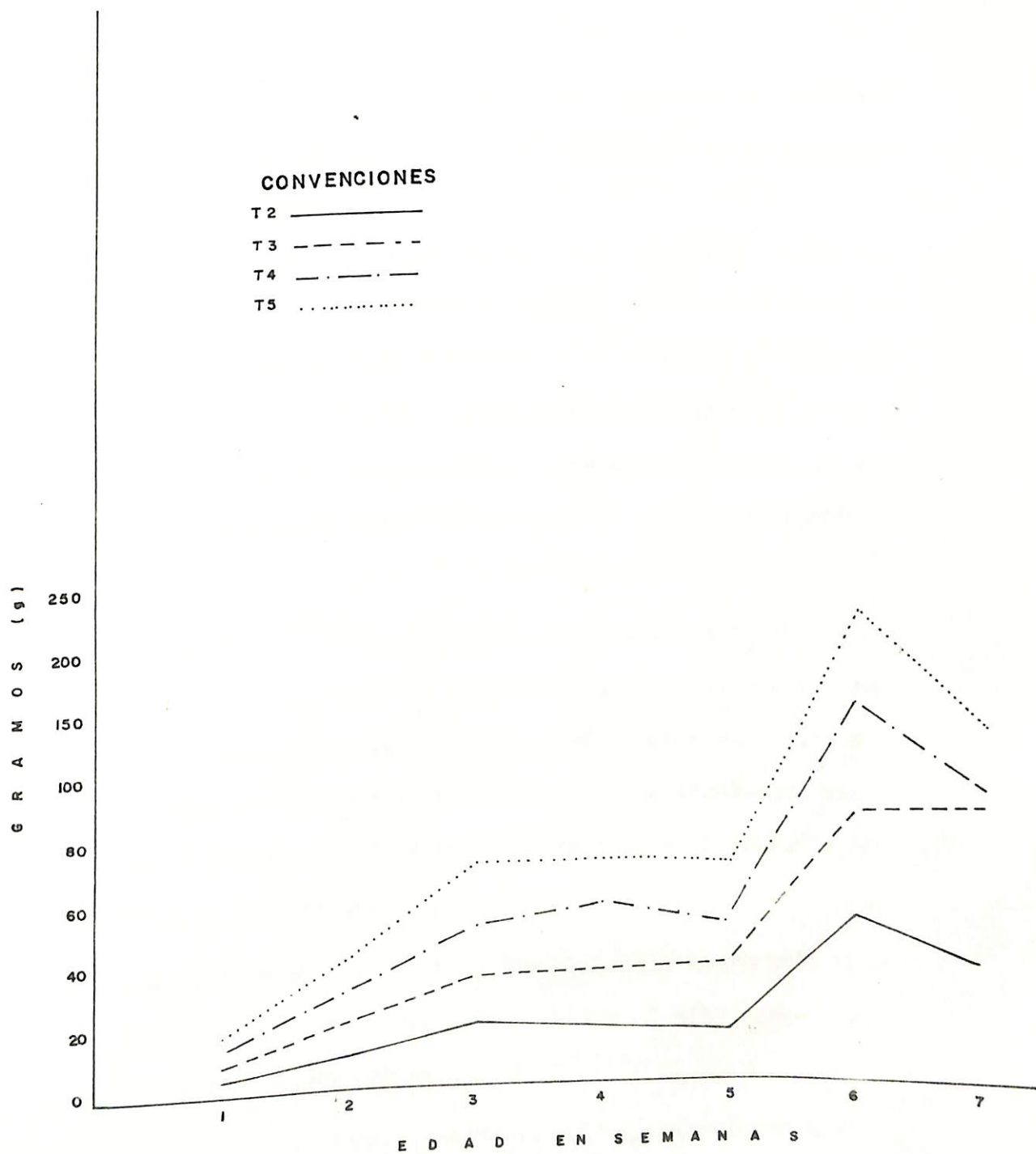


Fig. Nº 9 CONSUMO DE TIERRA POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE
EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

4.5 CONVERSION ALIMENTICIA

Los resultados de este parámetro aparecen en las Tablas XIX y XX.

En las Tablas XXI, XXII y XXIII, se registran los análisis de variancia con sus respectivas comparaciones de promedios entre los Tratamientos.

La mejor conversión alimenticia, cuya importancia está relacionada con la capacidad de aumento de peso que se da por la mejora genética a la que se ha sometido el pollo de engorde y a la calidad y tratamiento del alimento, es importante que los pollos reciban excelentes condiciones ambientales y de manejo, con el suministro de un alimento adecuado.

Analizando los resultados de los tratamientos T_2 y T_3 que han obtenido las mejores conversiones hasta la quinta semana y cuya composición química del concentrado, reveló que tiene un 19.56% y 19.39% de Proteína (Tabla II) sean los adecuados posiblemente por tener un mejor balance proteico + energético.

Los tratamientos T_4 , T_5 y T_1 han mantenido hasta esta época las conversiones más bajas, debido al alto consumo de alimento y bajos pesos.

En la primera semana, aunque no se presentan diferencias significativas, la mejor conversión obtenida fue la del

Tratamiento T_2 (1.19) seguida de T_3 (1.22), T_4 (1.25),

T_1 (1.25) y T_5 (1.31). Comparativamente con el patrón Hubbard estos resultados son inferiores debido posiblemente a la falta de adaptación de los animales a este tipo de alimento en su iniciación.

De la segunda a la quinta semana, tampoco se presentan diferencias significativas (Tabla XXI) entre los distintos tratamientos, sin embargo, los tratamientos T_2 y T_3 obtuvieron conversiones ligeramente superiores a T_1 , T_4 y T_5 , siendo este último el más bajo. A diferencia de la primera semana, las conversiones encontradas en estos cuatro períodos son mejores en relación al patrón Hubbard.

En la sexta semana la mejor conversión se presentó en los tratamientos T_2 y T_3 (1.78) (1.83) seguido del T_1 (1.86), - T_4 (2.16) y T_5 (2.45) (Tabla XIX).

Los porcentajes obtenidos por los tratamientos T_2 , T_3 y T_1 superan ampliamente a las conversiones obtenidas por los lotes de pollos Hubbard (1.92), pero este porcentaje en esta semana supera a los tratamientos T_4 y T_5 .

La prueba de Tukey (Tabla XXII, XXIII) indica una diferencia altamente significativa de los tratamientos T_1 , T_2 , T_3 , y T_4 con respecto al T_5 .

En la séptima semana los tratamientos T_2 y T_3 obtuvieron las mejores conversiones seguido del T_1 , T_4 y T_5 lo que muestra al finalizar el experimento una diferencia estadística altamente significativa al nivel del 1 y 5% de probabilidad.

TABLA XIX

CONVERSION DE ALIMENTO ACUMULADO POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE
CON DIFERENTES NIVELES DE TIERRA

SEMANAS	T ₁ 0%	T ₂ 4%	T ₃ 8%	T ₄ 12%	T ₅ 16%
I	1.25	1.19	1.22	1.25	1.31
II	1.17	1.13	1.16	1.18	1.21
III	1.35	1.29	1.32	1.35	1.39
IV	1.51	1.44	1.47	1.50	1.55
V	1.66	1.57	1.62	1.66	1.72
VI	1.88	1.78	1.83	2.16	2.45
VII	2.05	1.95	1.99	2.17	2.46
$\bar{x}$	1.55	1.47	1.51	1.61	1.73

Conversión de alimento acumulado : Consumo $\bar{x}$ de alimento acumulado, g
Aumento promedio de peso acumulado, g

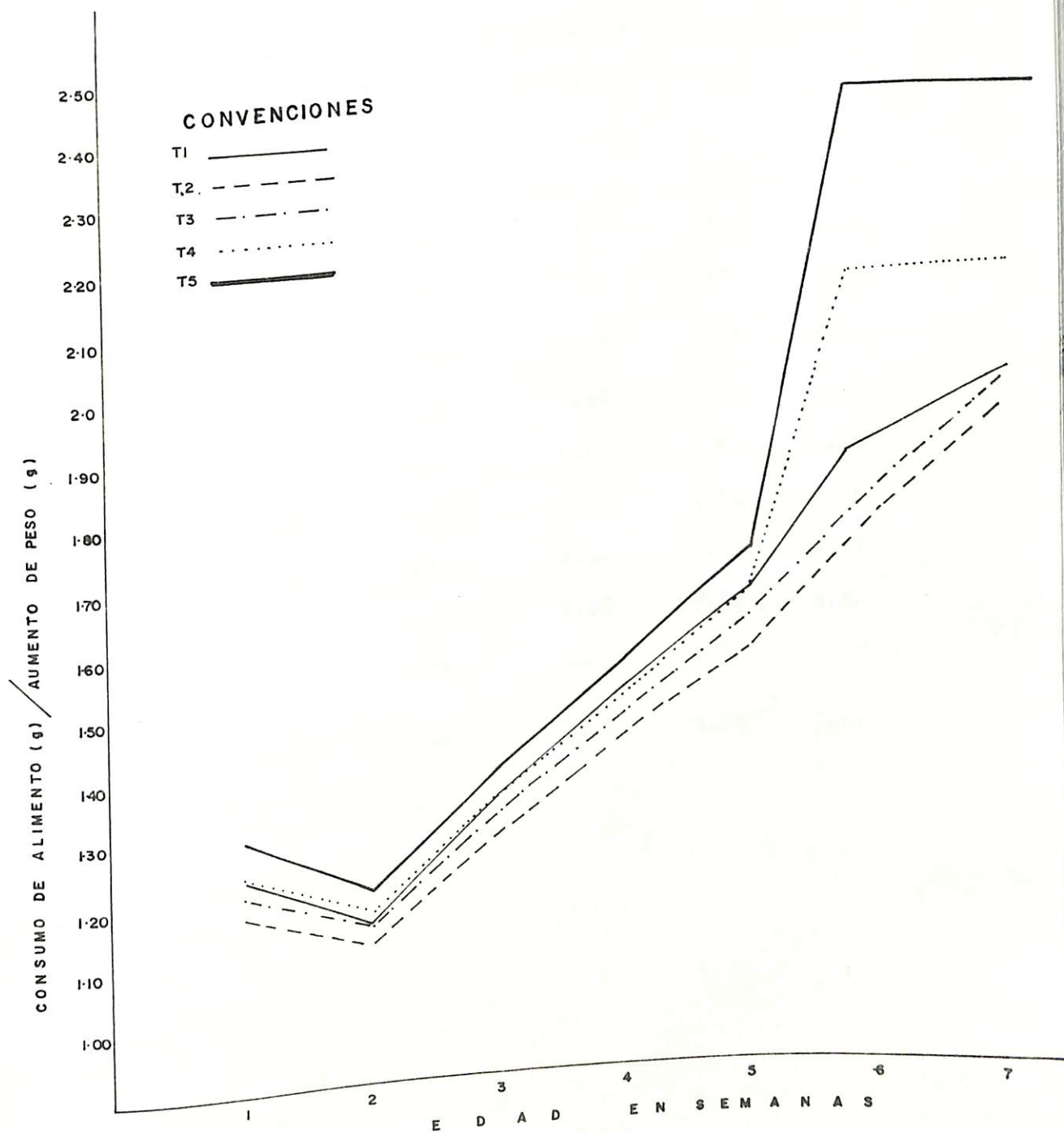


Fig. No 10 CONVERSION ALIMENTICIA ACUMULADA POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

TABLA XX

CONVERSION DE ALIMENTO POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE CON DIFERENTES NIVELES DE TIERRA

SEMANAS	T ₁ 0%	T ₂ 4%	T ₃ 8%	T ₄ 12%	T ₅ 16%
I	2.21	2.03	2.07	2.19	2.37
II	1.14	1.11	1.13	1.15	1.10
III	1.57	1.48	1.51	1.56	1.59
IV	1.89	1.79	1.83	1.85	1.96
V	2.15	2.31	2.32	2.36	2.52
VI	2.44	2.15	2.30	2.29	2.35
VII	2.74	2.77	2.60	3.76	4.99
$\bar{x}$	2.02	1.94	1.96	2.16	2.41

CONVERSION DE ALIMENTO POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE
EN LOS DISTINTOS NIVELES DE TIERRA

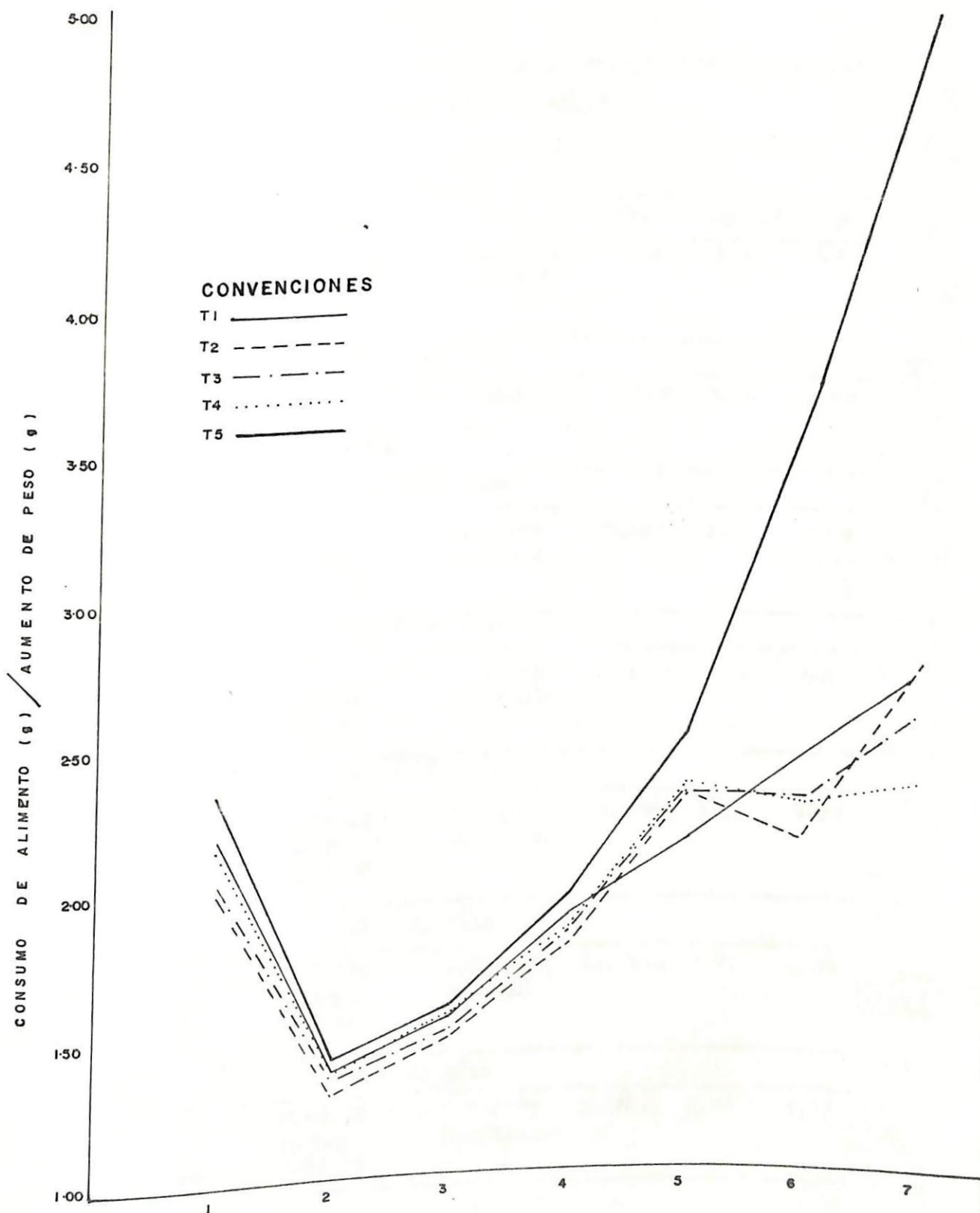


Fig. N° II

CONVERSION ALIMENTICIA POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE
EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

TABLA XXI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA CONVERSION ACUMULADA OBTENIDAS EN LAS
DIFERENTES SEMANAS

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS 0 - 7 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5% Ft.	1%
Tratamientos	4	0.00198	0.000795	1.12NS	3.06	4.89
error	15	0.0066	0.00044			
Total	19	0.00858				
7 - 14 días						
Tratamientos	4	0.00085	0.0002125	1.26NS	3.06	4.89
error	15	0.002525	0.0001683			
Total	19	0.003375				
14 - 21 días						
Tratamientos	4	0.0014	0.00036	2.0NS	3.06	4.89
error	15	0.0027	0.00018			
total	19	0.0041				
21 - 28 días						
Tratamientos	4	0.001775	0.0004437	1.47NS	3.06	4.89
error	15	0.004525	0.0003016			
Total	19	0.0063				
28 - 35 días						
Tratamientos	4	0.00308	0.00077	2.90NS	3.06	4.89
error	15	0.003975	0.000265			
Total	19	0.007055				
35 - 42 días						
Tratamientos	4	0.07945	0.0198625	56.75xx	3.06	4.89
error	15	0.00525	0.00035			
Total	19	0.0845				
42 - 49 días						
Tratamientos	4	0.04218	0.010545	35.95xx	3.06	4.89
error	15	0.0044	0.0002933			
Total	19	0.04658				

NS: No significativo
xx: altamente significativo.

TABLA XXII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE LA CONVERSION ACUMULADA OBTENIDAS EN LA SEXTA SEMANA (35 - 42 días). PRUEBA DE TUKEY.

	T ₅	T ₄	T ₁	T ₃	T ₂
	0.61	0.54	0.47	0.45	0.44
T ₂ : 0.44	0.17xx	0.1xx	0.03NS	0.01NS	-
T ₃ : 0.45	0.16xx	0.09xx	0.02NS	-	
T ₁ : 0.47	0.14xx	0.07x	-		
T ₄ : 0.54	0.07x	-			
T ₅ : 0.61	-				

Comparador de Tukey : 1% 0.052

5% 0.04

x : significativo al nivel del 5%

xx : altamente significativo al nivel del 1 y 5%

NS : No significativo.

TABLA XXIII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE LA CONVERSION ACUMULADA OBTENIDA EN LA SEPTIMA SEMANA (42 - 49 días) PRUEBA DE TUKEY.

	T ₅	T ₄	T ₁	T ₃	T ₂
	0.61	0.54	0.51	0.49	0.48
T ₂ : 0.48	0.13xx	0.06x	0.03NS	0.01NS	-
T ₃ : 0.49	0.12xx	0.05x	0.02NS	-	
T ₁ : 0.51	0.10xx	0.03NS	-		
T ₄ : 0.54	0.07xx	-			
T ₅ : 0.61	-				

Comparador de Tukey: 1% 0.04
5% 0.03

x : Significativo al nivel del 5%
xx : altamente significativo al nivel del 1 y 5%
NS : No significativo

4.6 El crecimiento lento y los bajos aumentos de peso obtenidos como consecuencia del bajo aprovechamiento del alimento ingerido por las aves del T_4 y T_5 afectó los valores de la conversión alimenticia desde la primera semana de edad.

Este desaprovechamiento del alimento se debe a que los animales estaban sometidos a una dieta desequilibrada energéticamente por la dilución de los nutrientes del concentrado producido por la tierra, por cuya razón el animal tuvo que aumentar el consumo de alimento lo cual hace que su aparato digestivo se recargue y el alimento sea pasado rápidamente por el tubo digestivo, lo que en consecuencia produce una baja digestibilidad.

Si se observa en las figuras 10 y 11 se puede constatar que las conversiones del T_2 y T_3 fueron las mejores y se mantuvieron hasta la séptima semana, este ascenso de la curva es progresiva salvo en la primera semana que por problemas de adaptación reportó una conversión baja.

Esto demuestra que a mayor edad del animal sometido a una dieta alimenticia con dilución de 4 y 8% de tierra fueron las más adecuadas ya que presentaron mejores efectos, como buenos pesos y aceptables conversiones por cuanto aprovecharon al máximo el alimento consumido. Esto posiblemente a que el organismo de estas aves se encuentra mejor preparado ya que existe un mayor desarrollo de sus órganos como la molleja, permitiendo ésta que el alimento ingerido previamente sea mejor metabolizado y digerido pues la tierra ayuda como catalizador mecánico acelerando los procesos de absorción.

4.6 EFICIENCIA ALIMENTICIA

Partiendo del principio de que la eficiencia alimenticia viene dada por la relación porcentual entre el peso vivo del animal sobre el alimento consumido y de acuerdo a los datos presentados en las Tablas IV, V, XIII, XIV, XXIV, y XXV, donde se resumen los parámetros obtenidos por semanas y para cada tratamiento, se observa que desde la primera - hasta la séptima semana, el tratamiento T_2 (4% de tierra) y T_3 (8% de tierra) obtuvieron las mejores eficiencias de bido a que los animales aprovecharon mejor el alimento para llegar a los pesos obtenidos lo que no ocurrió con el T_4 y T_5 por sus menores incrementos de peso y a su consumo de - alimento notoriamente mayor a los demás tratamientos.

En la Tabla XXVI, el análisis de variancia para la eficiencia alimenticia acumulada se anota que desde la primera a la quinta semana no mostraron diferencias estadísticas para los tratamientos.

En la sexta semana se encontró una diferencia altamente significativa al 1 y 5% de probabilidad. Para la séptima semana el análisis de variancia presenta una diferencia altamente significativa al 5%.

Debido a que no se encontró diferencias estadísticas en el análisis de variancia desde la primera hasta la quinta semana, la prueba de Tukey tampoco muestra diferencias entre los promedios.

Para la sexta semana la prueba comparativa de Tukey muestra una diferencia altamente significativa del T_2 con respecto al

TABLA XXIV

EFICIENCIA ALIMENTICIA ACUMULADA POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE
CON DIFERENTES NIVELES DE TIERRA (%)

SEMANAS	T ₁ 0%	T ₂ 4%	T ₃ 8%	T ₄ 12%	T ₅ 16%
I.	79.69	83.76	81.73	79.66	76.54
II.	85.10	88.26	85.43	84.67	82.57
III.	74.00	77.98	75.49	73.90	71.84
IV.	66.13	69.58	67.88	66.40	64.35
V.	60.27	63.45	61.65	60.65	58.00
VI.	53.24	56.02	54.61	46.16	40.65
VII.	49.00	51.20	50.02	45.94	40.57
$\bar{X}$	66.77	70.03	68.25	65.34	62.07

EFICIENCIA ALIMENTICIA ACUMULADA: $\frac{\text{Aumento de peso acumulado, g}}{\text{Consumo x de alimento acumulado, g}} \times 100$

Fig. Nº 12 EFICIENCIA ALIMENTICIA ACUMULADA POR SEMANA EN POLLOS
DE ENGORDE EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

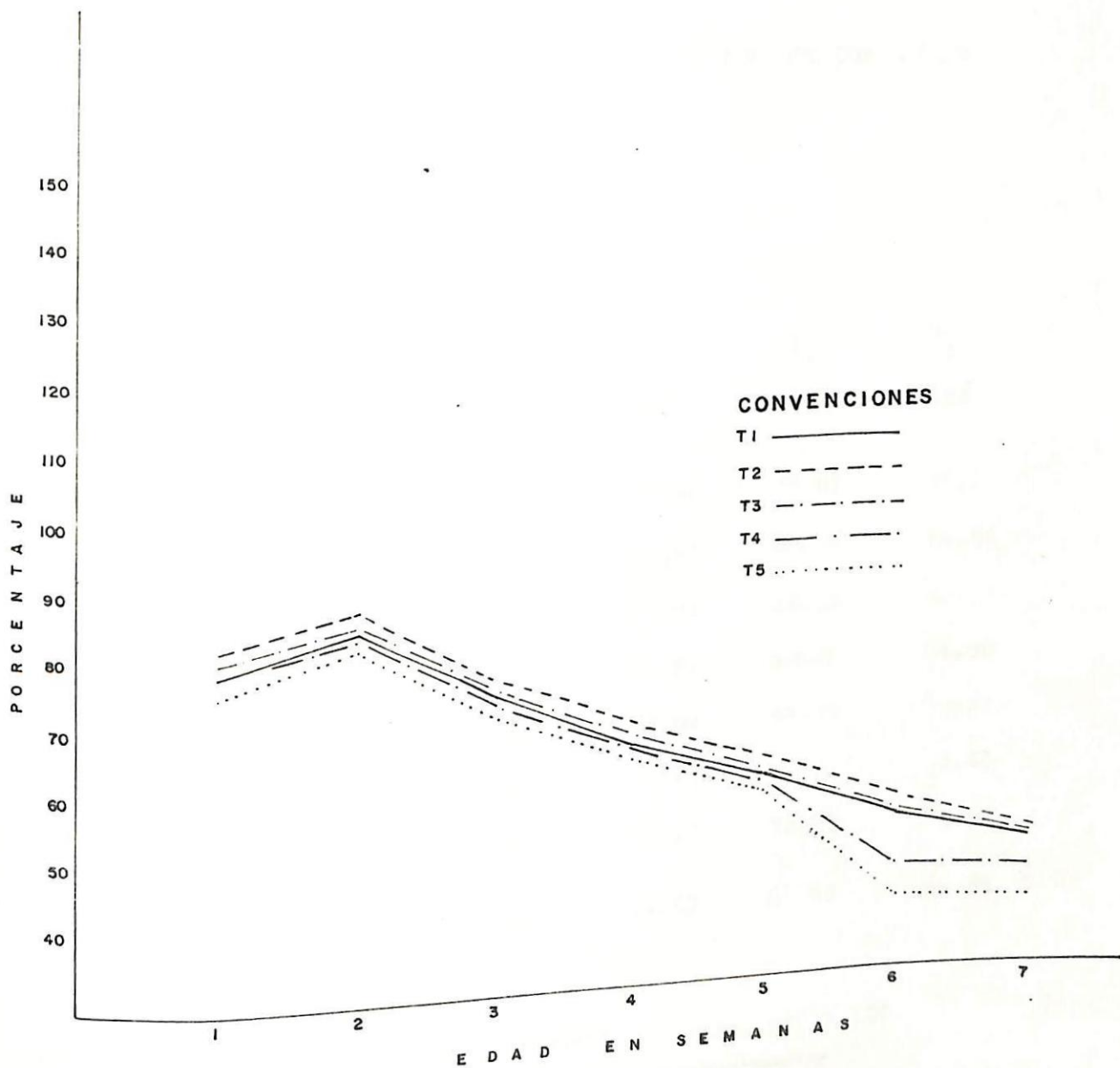


Fig. N° 12 EFICIENCIA ALIMENTICIA ACUMULADA POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE, EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

TABLA XXV

EFICIENCIA ALIMENTICIA POR SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE CON DIFERENTES NIVELES DE TIERRA

SEMANAS	T ₁ 0%	T ₂ 4%	T ₃ 8%	T ₄ 12%	T ₄ 16%
I	45.28	49.18	48.24	45.67	42.10
II	87.52	90.12	88.57	86.85	94.94
III	63.83	67.52	66.02	64.13	62.74
IV	52.65	55.73	54.67	53.85	50.90
V	46.52	43.26	43.00	42.32	39.61
VI	41.03	46.40	43.43	43.61	42.45
VII	36.41	35.98	38.50	26.52	20.02
$\bar{X}$	53.32	55.45	54.63	51.85	44.38

EFICIENCIA ALIMENTICIA: $\frac{\text{Aumento Promedio de peso, gr} \times 100}{\text{Consumo promedio de alimento, gr}}$

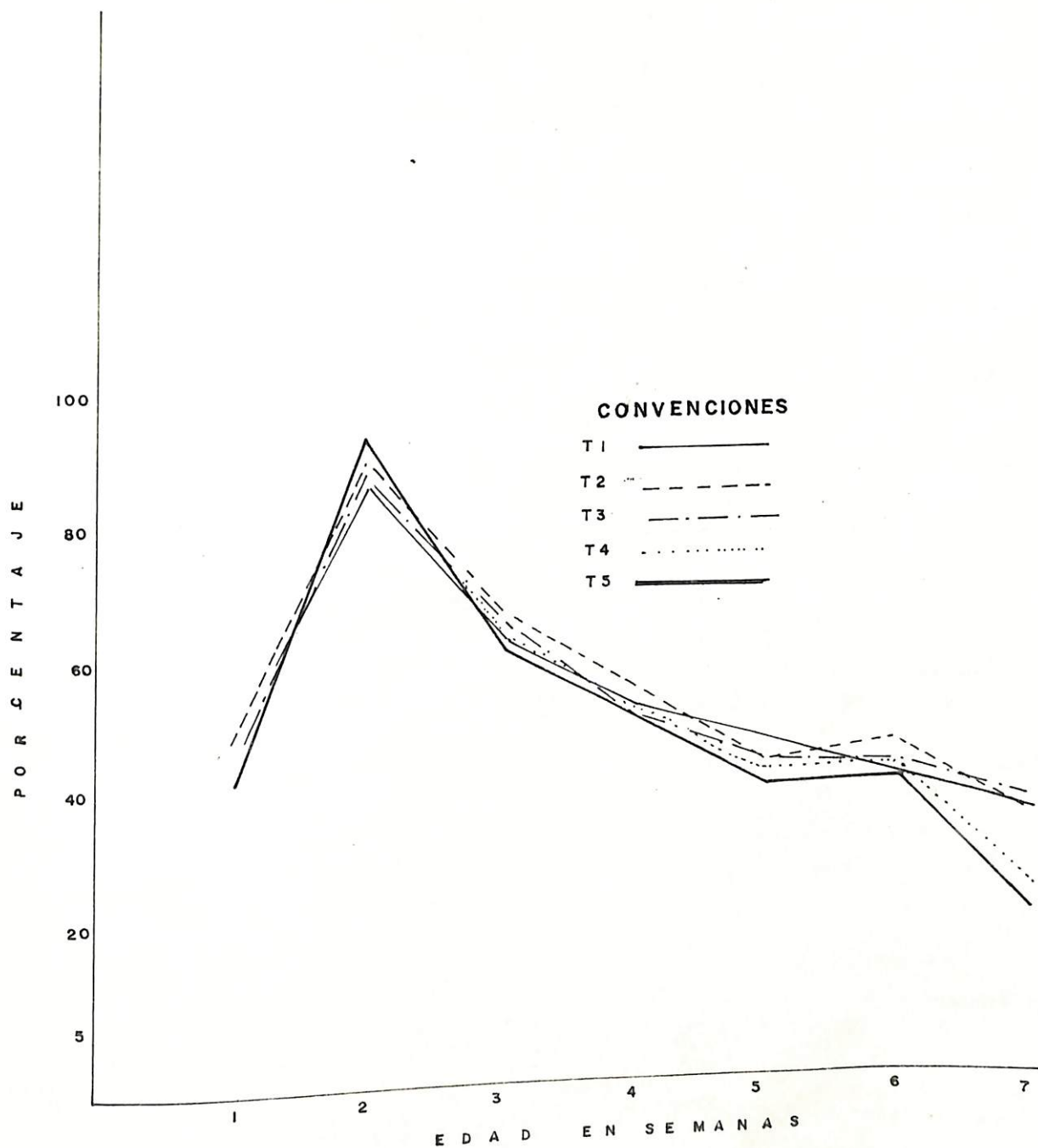


Fig. N° 13

EFICIENCIA ALIMENTICIA POR SEMANA EN POLLOS
DE ENGORDE CON LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

TABLA XXVI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA EFICIENCIA ACUMULADA DE LAS DIFERENTES
SEMANAS ENTRE TRATAMIENTOS

COMPARACION DE LA EFICIENCIA ACUMULADA OBTENIDA EN LA SEXTA SEMANA
0 - 7 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c	5%	Ft.	1%
Tratamientos	4	7.23	1.80	1.38NS	3.06	4.89	
error	15	19.58	1.30				
Total	19	26.81					
7 - 14 días							
Tratamientos	4	4.46	1.115	1.17NS	3.06	4.89	
error	15	14.38	0.95				
Total	19	18.84					
14 - 21 días							
Tratamientos	4	5.16	1.29	1.05NS	3.06	4.89	
error	15	18.30	1.22				
Total	19	23.47					
21 - 28 días							
Tratamientos	4	3.87	0.96	1.03NS	3.06	4.89	
error	15	14.08	0.93				
Total	19	17.95					
28 - 35 días							
Tratamientos	4	3.97	0.99	1.33NS	3.06	4.89	
error	15	11.1	0.74				
Total	19	15.07					
35 - 42 días							
Tratamientos	4	42.45	10.61	6.57xx	3.06	4.89	
error	15	24.21	1.614				
Total	19	66.66					
42 - 49 días							
Tratamientos	4	18.15	4.53	3.39xx	3.06	4.89	
error	15	20.08	1.338				
Total	19	38.23					

xx: Altamente significativo
NS: No significativo

TABLA XXVII

COMPARACION DE LA EFICIENCIA ACUMULADA OBTENIDA EN LA SEXTA SEMANA
(35 - 42 días). PRUEBA DE TUKEY.

	T ₂	T ₃	T ₁	T ₄	T ₅
	14	13.65	13.3	11.54	10.16
T ₅ : 10.16	3.84xx	3.49xx	3.14x	1.38NS	-
T ₄ : 11.54	2.46NS	2.11NS	1.76NS	-	
T ₁ : 13.3	0.7NS	0.35NS	-		
T ₃ : 13.65	0.35NS	-			
T ₂ : 14	-				

Comparador Tukey : 1% 3.53

5% 2.77

x : Significativo al nivel del 5%
xx : altamente significativo al nivel del 1 y 5%
NS : No significativo

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS Y ZOOTECNICAS
C. I. Zootecnia
C. I. Fitosanidad
C. I. Genética y Mejoramiento Genético
C. I. Producción Animal
C. I. Producción Vegetal
C. I. Sanidad Animal
C. I. Sanidad Vegetal
C. I. Soja
C. I. Trigo
C. I. Yacaré

T_5 al nivel del 1 y 5% (Tabla XXVII), así mismo se encuentra una diferencia altamente significativa del T_3 y T_1 con respecto al T_5 al nivel del 5%.

La baja eficiencia alimenticia presentada por el T_4 y T_5 especialmente en la séptima semana se debe posiblemente a: desbalanceamiento en cuanto a energía y proteína (Tabla II) que produjo la tierra en los niveles de 12 y 16%, lo que obligó a las aves a aumentar el consumo de alimento para suplir las necesidades fisiológicas. Por otro lado, se podría anotar que estos animales al mismo tiempo que consumen altas cantidades de alimento al igual lo hacen con el agua. Es posible que altas cantidades de agua ingeridas aceleran el paso del alimento por el tubo digestivo dando menos tiempo para que los jugos gástricos e intestinales al igual que su tracto digestivo puedan actuar y extraer los nutrientes indispensables para su desarrollo y crecimiento, esto se refleja en la eficiencia alimenticia que fue la más baja.

La eficiencia alimenticia depende en gran parte de la cantidad y acción que tienen los jugos digestivos sobre el alimento, lo mismo que del tiempo durante el cual el alimento está sometido a los procesos digestivos y de asimilación.

Se observa así mismo, como la eficiencia comienza a estandarizarse sobresaliendo especialmente el T_2 y T_3 que a diferencia de los demás mejoró la eficiencia a partir de la segunda semana manteniéndose casi constante hasta el final del experimento.

TABLA XXIX

REGISTRO DE MORTALIDAD EN LOS
DIFERENTES TRATAMIENTOS

Trata- miento	No. Pollos inicial	No. Pollos muertos	Des- carte	Causa de muerte	% Mortali- dad
T ₁	24	2	1	Nefritis	8.33
T ₂	24	2		accidental	8.33
T ₃	24	1		accidental	4.16
T ₄	24	2		Nefritis (Tiflitis)	8.33
T ₅	24	-0-	1		- 0 -

% de Mortalidad Total: Población Total 120 pollos

Muertos: 7 Pollos

% Total: 5.83%

4.7 MORTALIDAD

El índice de mortalidad obtenido hasta el final del experimento (Tabla XXIX) fue de 5.83%, representando un total de 7 pollos de los 120 experimentados, esto se logró debido a que la incidencia de edema aviar fue nula y como se sabe esta enfermedad es la principal causante de la muerte de pollos en explotaciones ubicadas en regiones de este medio. Se puede anotar que el porcentaje más alto de mortalidad - (4 pollos) fue producido por incidencia de nefritis, según registro del ICA, por causas accidentales se presentaron 3 - casos en las 2 primeras semanas de edad.

Resumiendo se presentó : En el Tratamiento T_1 dos casos de pollos muertos, en el T_2 dos casos, T_3 un caso, T_4 dos casos, T_5 ningún caso. Se puede anotar que en el único tratamiento que no se presentó mortalidad fue en el T_5 el cual recibió el mayor porcentaje de tierra, lo que garantiza que la tierra en ninguna etapa de desarrollo de las aves afectó su estado sanitario.

4.8 COMPORTAMIENTO DE LOS POLLOS AL SUMINISTRO DE TIERRA

Se presentan ciertos detalles en la conducta de los pollos frente al alimento con diferentes niveles de tierra. Los podríamos dividir en dos grupos : grupo I los pollos de los tratamientos T_1 , T_2 y T_3 , grupo II los del T_4 y T_5 .

El comportamiento del grupo I a la hora de colocar los comederos estas aves se dirigen velozmente en busca del alimento

el cual lo ingieren con apetito y voracidad. Esta actitud de voracidad dura hasta el momento en que los pollos sacian parcialmente su apetito, para luego consumir alimento pero ya en una forma moderada, luego se acuestan cerca del comedero o en las esquinas adoptando una actitud apasible y de descanso. El pollo se acuesta de cúbito generalmente conformando pequeños grupos. En la recolección de residuos los comederos presentaban mayor limpieza ya que el animal no se desesperaba por comer y no rebuscaba el alimento subiéndose al comedero, se encontraban también cantidades de alimento sobrante en el orden del 30 - 40%.

Este comportamiento en general, condujo a los pollos a ingerir cantidades moderadas de alimento, en vista a que sus necesidades alimentarias eran balanceadas por un alimento equilibrado en cuanto a sus nutrientes.

El grupo II a la hora de colocar los comederos, las aves se dirigen velozmente, sacian su apetito, beben agua y vuelven seguidamente a los comederos por más alimento, esta conducta de ir constantemente al comedero se explica por cuanto el alimento que se le está administrando tiene un desbalanceamiento en proteínas y energía (Tabla II). El animal tiene que comer mayor cantidad de alimento. Al respecto Hencken (9), anota - que un aumento de energía disminuirá el consumo de alimento y viceversa, sin embargo, debido a la limitación genética del broiler para consumir mayor cantidad de alimento, el aumento de la energía de la ración del pollo de engorde no significará siempre una disminución del consumo. Por cuanto se anota que -

TABLA XXX

PESO VIVO, CANAL Y PORCENTAJE DE RENDIMIENTO DE LA CANAL EN POLLOS DE
ENGORDE HUBBARD AL FINALIZAR EL EXPERIMENTO

Tratamien- tos	Réplicas	Peso vivo (g)	Peso de la canal (g)	% de rendimiento en la canal
T ₁	I	1900	1200	63.15
	II	1800	1010	56.11
	III	1800	1080	60.00
	IV	1980	1230	62.12
	Promedio			60.34
T ₂	I	2240	1590	70.98
	II	2210	1570	71.04
	III	2180	1530	70.18
	IV	2009	1409	70.13
	Promedio			70.58
T ₃	I	1930	1260	65.28
	II	2000	1280	64.00
	III	2030	1340	66.00
	IV	1990	1350	67.83
	Promedio			65.77
T ₄	I	2050	1330	64.87
	II	1780	1050	58.98
	III	1890	1220	64.55
	IV	1900	1160	61.05
	Promedio			
T ₅	I	1700	1050	61.76
	II	1900	1270	66.84
	III	1800	1150	63.88
	IV	1950	1230	63.07
	Promedio			63.88

debido a los requerimientos de energía que son más elevados en la sexta y séptima semana (Tabla XI) del apéndice) el animal consumió mayor cantidad de alimento.

En la recolección de los residuos los comederos de este grupo - presentaron mayor suciedad y desorden lo que indicaba que el - animal se desesperaba y subía al comedero, esparciendo el alimento y rebuscando las partículas más grandes, casi no desaprovechaba el polvo del alimento que generalmente no se consumen en un 100%, los comederos quedaban casi vacíos.

4.9 RENDIMIENTO EN CANAL

En la Tabla XXX se presentan los resultados de rendimiento en canal para pollos de engorde Hubbard sometidos a una alimentación con diferentes niveles de tierra en sustitución en partes del concentrado luego de un período experimental de siete semanas. El mayor porcentaje de rendimiento de la canal se aprecia en el tratamiento T_2 al lograr canales respecto al peso vivo de 70.58% en promedio, seguido del T_3 (65.67%), T_5 (63.88%), T_4 (62.36%) y T_1 (60.34%) respectivamente. Observando, los rendimientos más bajos fueron los del testigo (60.34%), estos resultados son comparables e incluso superiores a los reportados por los pollos Hubbard.

Estos resultados permiten afirmar que al efectuarse el sistema de alimentación, T_2 y T_3 (4 y 8% de tierra), se alcanzan los mejores rendimientos en canal presentando para el sacrificio pollos más pasados; pues se puede asegurar que los pollos durante el período de crecimiento y desarrollo aprovecharon eficientemen-

te los principios nutritivos suministrados por el concentrado.

Como se puede observar, los rendimientos en canal obtenidos por las aves del T₂ y T₃ superan notoriamente a los rendimientos presentados por el testigo. Estos resultados corroboran los parámetros obtenidos por el aumento de peso, una eficiencia más uniforme, excelente conversión y buenos pesos finales al terminar el experimento.

Con relación al sacrificio de pollos de engorde varios autores (21), recomiendan efectuarlo a la edad de las 8 semanas, con pesos cercanos a las 3.5 libras, no obstante, se consiguieron estos pesos e incluso animales más pesados en un lapso de tiempo mucho menor.

4.10 ANALISIS ECONOMICO

En la Tabla XXXI, aparecen los costos de producción e ingresos obtenidos para los tratamientos del presente trabajo. Para el cálculo de estos datos se tomaron como referencia los resultados presentados en base a 20 pollos, cuyos datos por menorizados se detallan en el apéndice (Tabla IX).

Analizando la Tabla XXXI, se observa que el mayor costo total se presentó en el T₂ (\$2943.40) seguido del testigo - (\$ 2850.40) T₃ (\$2834.80), T₅ (\$ 2752.4) y T₄ (2731.2) respectivamente.

Así mismo, se anota que el tratamiento que mayor ingreso bruto obtuvo por lote fue el tratamiento T₂ (\$4140.5), segui-

*

TABLA XXXI

COSTOS DE PRODUCCION POR LOTE, INGRESOS Y RENTABILIDAD OBTENIDOS
EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

	TRATAMIENTOS				
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
DETALLE					
Costo Total/lote	2850.40	2943.6	2834.8	2731.2	2752.4
Costo x/pollo	142.52	147.18	141.74	136.56	137.62
Ingreso Bruto/lote	3701	4140.5	3949	3520	3300
Ingreso Neto/lote	850.6	1196.9	1114.2	788.8	547.6
Ingreso Neto x/ave	42.53	59.85	55.71	39.44	27.38
Rentabilidad %	29.84	<u>40.66</u>	<u>39.30</u>	28.88	19.89

do del T_3 (\$3949), T_1 (\$3701), T_4 (\$ 3520) y T_5 (\$3300).

Además el mejor ingreso neto/lote se obtuvo también con el T_2 (\$1196.9) seguido del T_3 (\$ 1114.2), T_1 (\$850.6), T_4 (\$788.8) y T_5 (\$ 547.6).

Como consecuencia de los datos anteriores la mejor rentabilidad se alcanza con el tratamiento T_2 (40.66), seguido del T_3 (39.30), T_1 (29.84), T_4 (28.88) y T_5 (19.89).

Revisando las Tablas XV y XVI del apéndice, en las que se hace un análisis comparativo de la conversión del tratamiento - testigo con T_2 y T_3 , durante todo el experimento reportaron las conversiones más sobresalientes con relación a los demás tratamientos. Se puede observar que el tratamiento que mayor consumo acumulado (7 semanas) tuvo fue el T_2 (80.86 Kg), seguido del T_3 (78.94 Kg) y T_1 (75.72 Kg). El excedente de consumo del T_2 y T_3 con relación al consumo del testigo fue de 5.14 Kg y de 3.2 Kg. respectivamente.

Por otra parte el tratamiento que mayor peso acumulado (7 semanas) alcanzó fue el T_2 con 41.40 Kg seguido del T_3 con 39.49 Kg. y el testigo con 37.00 Kg. Los excedentes de peso que obtuvieron los tratamientos T_2 y T_3 con relación al peso que obtuvo el tratamiento testigo fue de 4.4 Kg y 2.49 Kg.

En la Tabla XII del apéndice, se puede apreciar que el precio de un kilogramo de concentrado para los tratamientos T_1 , T_2 y T_3 es en su orden de \$ 23.75, \$ 22.80, \$ 21.85 respectivamente. Así mismo, el precio de 1 Kg. por ave en pie es de 100 pesos.

Tomando el excedente de consumo del T_2 (5.14 Kg) y T_3 (3.21 Kg) con respecto al testigo y multiplicando por el costo de un Kg, tenemos que es del orden de \$117.22 y \$70.31 respectivamente.

Tomando el excedente de peso del T_2 (4.39 Kg) y T_3 (2.48 Kg), con respecto al testigo y multiplicando por el costo de 1 Kg. - peso/ ave que es de \$100, se tiene que es del orden de \$439.50 y \$248. la explotación avícola.

Analizando los precios del excedente de consumo del T_2 y comparándolos con el precio del excedente de peso se observa que hay una ganancia de \$322.28 con respecto al testigo. En cuanto al T_3 su excedente de consumo menos el excedente de peso reportó una ganancia de \$ 177.69.

Los datos anteriores demuestran claramente que la tierra en sustitución parcial del concentrado produjo un pequeño excedente del consumo en cuanto al testigo, pero el consumo de alimento acumulado fue mejor aprovechado por el ave ya que reportó los mejores rendimientos en cuanto a ganancia de peso, de allí que se justifique económicamente proporcionar este excedente.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por los resultados logrados en el presente trabajo y el análisis efectuado a los distintos tratamientos se pueden obtener conclusiones de carácter económico, técnico y práctico. Así mismo, se puede formular algunas recomendaciones de inmediata aplicación en beneficio de la explotación avícola.

5.1 CONCLUSIONES

- 5.1.1 Los mejores pesos corporales se obtuvieron con el tratamiento T_2 seguido del T_3 , T_1 , T_4 y T_5 con 2070.25 g, 1974.50 g, 1850.50 g, 1760 g y 1650 g, respectivamente.
- 5.1.2 Los animales sometidos al suministro de tierra especialmente el T_2 con 4% de tierra y T_3 con 8%, fueron los mejores en aprovechar el alimento desde el principio, sobresaliendo finalmente el T_2 .
- 5.1.3 En cuanto a consumo de alimento se puede anotar que el tratamiento que más consumió alimento fue el T_5 (4066.00 g/ave), seguido de los tratamientos T_2 (4043.19 g/ave), T_3 (3947.02 g/ave), T_4 (3830.80 g/ave) y T_1 (3786.12 g/ave).
- 5.1.4 El consumo más alto lo obtuvo el T_5 que no se justifica ni es recomendable ya que no es económico.

- 5.1.5 El segundo y tercer mayor consumo lo obtuvieron los tratamientos T_2 y T_3 que se justifican, los animales sometidos a estos suministros obtuvieron los mejores pesos con respecto a los demás tratamientos, inclusive fueron superiores a los encontrados en el patrón de pollos de engorde Hubbard.
- 5.1.6 El suministro de tierra en mezcla con el concentrado en los niveles de 4 y 8% es perfectamente aplicable en pollos de engorde sin presentar efectos adversos en el desarrollo del animal.
- 5.1.7 En cuanto a la eficiencia y conversión alimenticia, el tratamiento testigo fue notoriamente superado por los tratamientos T_2 y T_3 lo que no ocurrió con el T_4 y T_5 .
- 5.1.8 Los resultados obtenidos en el rendimiento de la canal son significativos. Las canales presentadas por los animales del T_2 fueron las mejores al ser estas del orden de 70.58%, respecto a su peso vivo, seguida por el T_3 con 65.77%, T_5 con 63.88%, T_4 con 62.36% y T_1 o testigo con 60.34%.
- 5.1.9 Durante el transcurso del experimento, en los tratamientos con tierra no se presentaron problemas como canibalismo, peleas entre pollos ni dominación entre grupos sociales. Esto se logró conjuntamente con las normas adecuadas de manejo indicadas para la cría de pollos de engorde.

5.2 RECOMENDACIONES

5.1.10 Los costos de producción para pollos de engorde se

5.2.1 Se recomienda utilizar los niveles de 4 y 8% por proven disminuidos en gran porcentaje al emplearse —
sientar la mejor rentabilidad y los mejores rendimientos —
cualquiera de los dos sistemas de suministro de —
los productivos, analizando que la tierra empleada debe
tierra aquí experimentados.

5.2.2 Tener una coloración, textura y granos en su superficie.

Las aves se adaptan fácilmente a cualquiera de los
la, similar a la presentada por el concentrado comercial.
dos sistemas de suministro desde los primeros días
cial mixtas y cubiertas respectivamente.
de edad, sin que los afecte de una manera notoria.

5.2.3 Se debe iniciar con un sistema de suministro de tierra

5.1.11 Con el T_2 se obtuvo la mejor ganancia por pollo —
desde los primeros días de edad ya que ésta se afectó

(\$59.85) y la mejor rentabilidad (40.66%) se —
el normal establecido posterior de los pollos.
guide por los tratamientos T_3 , T_1 , T_4 y T_5

5.2.4 Para expandir un programa de suministro de tierra se

5.1.12 Para el establecimiento de un programa de suministro

debe contar con una tierra con especificaciones similares
tro de tierra, no es necesario efectuar gastos adicionales
los que los estudios sobre la tierra en sí misma y su
cionales por acondicionamiento y uso de equipo.

con quíntos (Ca y P) y físicos (color, textura,
grueso) tanto en la iniciación como en la finalización.

5.2.5 El suministro de tierra se puede emplear en cualquier

sistema de alimentación ya sea natural o artificial.

5.2.6 Es necesario seguir investigando el suministro de tierra

en la alimentación de pollos de engorde ya que otros

valores y niveles de alimentación a poblaciones mayores

de animales con el propósito de obtener la máxima

producción de la tierra en la explotación de pollos.

5.2 RECOMENDACIONES

5.2.1 Se recomienda utilizar los niveles de 4 y 8% por presentar la mejor rentabilidad y los mejores rendimientos productivos, anotando que la tierra empleada debe tener una coloración, textura y grosor en su partícula, similar a la presentada por el concentrado comercial migajas y cubitos respectivamente.

5.2.2 Se debe iniciar con un sistema de suministro de tierra desde los primeros días de edad ya que ésta no afectó el normal crecimiento posterior de los pollos.

5.2.3 Para emprender un programa de suministro de tierra se debe contar con una tierra con especificaciones similares que las anotadas sobre todo en cuanto a composición química (Ca y P) y físicas (color, textura, grosor) tanto en iniciación como en finalización.

5.2.4 El suministro de tierra se la puede emplear en cualquier sistema de alimentación ya sea manual u automático.

5.2.5 Es necesario seguir investigando el suministro de tierra en alimentación de pollos de engorde con otros niveles y ampliar su aplicación a poblaciones mayores de animales con el propósito de corroborar la benevolencia de la tierra en la sustitución de concentrado comercial.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en las instalaciones avícolas de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Nariño, ubicados en el Municipio de Pasto (Pandiaco) a una altura de 2504 ms.nm. con una temperatura promedio de 14°C. Se inició el 18 de Marzo y finalizó el 5 de Mayo de 1981.

Se utilizaron 120 pollos de un día de nacidos, de la línea Hubbard sin sexar, los cuales fueron distribuidos al azar en 5 tratamientos, cada tratamiento con 4 replicaciones y cada replicación con 6 pollos.

Los tratamientos fueron conformados de la siguiente forma: Tratamiento 1 (testigo) concentrado comercial a voluntad, tratamiento 2 concentrado comercial con 4% de tierra de sustitución, tratamiento 3 concentrado comercial con 8% de tierra, tratamiento 4 concentrado comercial con 12% de tierra y tratamiento 5 concentrado comercial y 16% de tierra.

El suministro del concentrado con los diferentes niveles de tierra se hizo en las dos formas tanto en iniciación como en finalización. El comportamiento observado en las aves sometidas al suministro de tierra puede considerarse normal, ya que no afectó el desarrollo esquelético - muscular de los animales.

En los tratamientos T_2 y T_3 se logró los mejores beneficios al final del experimento.

El mejor aprovechamiento del alimento se presentó en los tratamientos T_2 y T_3 al lograr obtener los mayores pesos finales. De igual manera estos dos tratamientos obtuvieron la mejor conversión y eficiencia alimenticia en el transcurso de todo el experimento.

El tratamiento T_2 presentó pesos de 2070.25 g seguido del T_3 con 1974.5 g, testigo con 1850.50 g, T_4 con 1760 g y T_5 con 1600 g. Estos resultados presentados por T_2 fueron en su favor altamente significativos ($P < 0.01$) con respecto al T_1 , T_4 y T_5 .

El tratamiento con mayor consumo fue el T_5 con 4066.12 g, éste no se justifica económicamente ya que reportó un peso por debajo del logrado por el testigo.

El tratamiento T_2 obtuvo el segundo mayor consumo (4043.19 g) el cual fue superior con relación al consumo del tratamiento testigo pero este excedente de consumo se justifica económicamente ya que reportó la rentabilidad más alta en comparación a los tratamientos experimentados.

Los rendimientos en canal obtenidos por las aves de los tratamientos T_2 y T_3 fueron notoriamente superiores a los rendimientos presentados por los demás tratamientos experimentados, debido a que aprovecharon mejor los principios nutritivos suministrados por el concentrado con dilución de 4 y 8% de tierra.

Se puede anotar que el único tratamiento que no presentó ningún caso de animales muertos fué el tratamiento T_5 el que recibió el mayor porcentaje de tierra, lo que garantiza que la tierra en ninguna etapa

S U M M A R Y

del desarrollo de las aves afectó su trabajo sanitario y que los porcentajes de muertes presentados por los demás tratamientos se debieron a causas diferentes al suministro de tierra.

La aplicación de este sistema en avicultura es factible teniendo en cuenta sus ventajas por la rentabilidad lograda en el experimento ya que el fin primordial que se busca con el. - presente trabajo es el de disminuir los costos de producción en pollos de engorde.

The two groups 1 chickens were fed at satiation; the treatment 2 chickens were fed with commercial feed at satiation plus earth at 4% of body weight per day. The treatment 3 chickens were fed with commercial feed at satiation plus earth at 8% of body weight per day. The treatment 4 chickens were fed with commercial feed at satiation plus earth at 12% of body weight per day. The treatment 5 chickens were fed at satiation with commercial feed plus earth at 16% of body weight daily.

The dosage of earth did not affect the health of the animals, and the commercial feed plus earth were given to the chickens in all quantities.

The best treatments were treatments 2 and 3 because the chickens of these treatments showed the best feed conversion feed efficiency and the most acceptable weight.

S U M M A R Y

This study was conducted at agricultural experiment station of the Narino Departament of agriculture. This station is located in - Pasto city at 2504 mts above sea level and with an average temperature of 14°C . The experiment started the 18th of March and finished - the 5th of Mayo of 1981.

One hundred twenty Hubart young chickens of one day old were used in this study. The chickens were not sexed distributed at random in 5 different treatments. Each treatment had four replicas and each replica was made by 6 chickens.

The treatment 1 chickens were fed at satiation; the treatment 2 chickens were fed with commercial feed at satiation plus earth at 4% of body weight per day. The treatment 3 chickens were fed with commercial feed at satiation plus earth at 8% of body weight per day. The treatment 4 chickens were fed with commercial feed at satiation plus earth at 12% of body weight per day. The treatment 5 chickens were fed at satiation with commercial feed plus earth at 16% of body weight daily.

The supply of earth did not effect the health of the animals, and the commercial feed plus earth were given to the chickens in all growing stages of them.

The best treatments were treatments 2 and 3 because, the chickens of those treatments showed the best food conversion food efficiency and the most acceptable weight.

The treatment 2 chickens had an average weight of 2070.25 g; followed by T_3 with 1974.5 g; the witness treatment with 1850,5 g; the T_4 with 1760 y and the T_5 with 1600 g. The treatment 2 versus treatment 1, 4 and 5 was significant at 99% level of significance - (P 0.01).

The treatment 5 chickens showed the largest food consumption with 4066.12 g, followed by T_2 with 4043.19 g. However the T_5 was not profitable because the chickens of that treatment had an average weight below the weight showed by the witness treatment chickens.

The best meat efficiency were showed by treatment 2 and 3. The reason of this was because those chickens were more efficient in the utilization of commercial feed plus earth at 4 and 8% of body weight - per day.

The survival rate in treatment 5 was 100% and this treatment got the largest amount of earth in the commercial feed. Therefore the earth do not have adverse effects in the animals.

It can be concluded that the application of this system is feasible in chicken production from the economic stand point of view.

BIBLIOGRAFIA

11. HOCHSTETLER, H.W. and M.L. SCOTT, Metabolizable energy determinations. With adults chickens, in Cornell Nutrition conference for feed manufacturers, Buffalo, 1975 p. 20 - 29.
1. BLACK, D.J.G. Comparación de métodos en la sustitución de calcio en las dietas para pollos, Boletín Agrícola, Vol. 36, Nueva York, 1946.
12. HOFFMAN, G. and H. VOLKER, Anatomía y Fisiología de las aves domésticas, Ed. Acribia, España, 1968, p. 75.
2. BURNS, C.H. Nutrición avícola, ed Mc Graw hill, Nueva York, 1973 p. 317.
13. BURNER, R. Effect of dietary sand on the performance of broiler and laying hens, Texas University, 1978 p. 59.
3. COONEY, W.T. Influence of various grit on battery raised broilers Oregon Circ, 1974 p. 139.
14. COONEY, W.T. Management guide for the Hubbard broilers, Edition 1980.
4. CORTES DE LA E.F, VIVEROS, M.A, Manual del laboratorio de Suelos, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto 1977.
15. CORTES DE LA E.F, VIVEROS, M.A, Manual del laboratorio de Suelos, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto 1977.
5. COSTELHO, J.A. Nutrición de las aves, Ed Sertevi, 1a. Edición Barcelona 1977, p. 9.
16. COSTELHO, J.A. Nutrición de las aves, Ed Sertevi, 1a. Edición Barcelona 1977, p. 9.
6. DANSKY, I.M. The effect of energy level and physical nature of the diet on growth and body composition of chicks, Poultry Sci, 1955, p. 30.
17. WILLIAMS, G. The value of grit in poultry feeding, Poultry Husbandry, 1970, 311.
7. ENSMINGER, M.E. Producción Avícola, ed. El Ateneo, Buenos Aires, 1979, p. 67 - 70.
18. WILLIAMS, G. The value of grit in poultry feeding, Poultry Husbandry, 1970, 311.
8. HARTMAN, R.C, Cría de gallinas en jaulas, Ed. UTEHA, Trad. por José Luis de la Loma, Méjico 1963. p. 132.
9. HENCKEN, H.M. Comparative nutrition of domestic animals, Vol. 1, Academic Press, New York, 1972 p. 25.
10. HEUSER, G.F. La alimentación en avicultura, Trad. por José Luis de la Loma, Méjico, UTEHA, 1955, p. 14.

11. HOCHSTETLER, H.W. and M.L. SCOTT, Metabolizable energy determinations. With adults chickens, in Cornell Nutrition conference for feed manufacturers, Buffalo, 1975 p. 28 - 29.
12. HOFFMAN, G. and H. VOLKER, Anatomía y Fisiología de las aves domésticas Ed. Acribia, España, 1968, p. 75.- 103
13. HODGE, D. M. Effect of dietary sand on the performance of broiler and laying hens, Texas, University, 1978 p. 69.
14. HUBBARD, Management guide for the hubbard broilers, Edition 1980-1981.
15. JEROCH H. y G, FLACHOWSKY, Nutrición de las aves, Zaragoza, Acribia 1978, p. 174.
16. JULL, M.A. The value of grit in poultry feeding, Poultry Husbandry, 1946. p. 14.
17. MILLER, J.K. et al, Abstracts, Michigan State University east Lansing, Ed. by American Society of animal Science. 1978, 311.
18. MITCHELL, R. L. Soil aspect of trace element problems in plants and animal, Journal Royal Agricultural Society, 1963 p. 124.
19. SCOTT, M.L. Alimentación de las aves, traducido por A. Corral, Barcelona, Gea, 1973. p. 19.
20. TEPPER, A.E. R.C. DURGIN, and C.A. BOTTORF, Fine versus coarse, grit as a feed ingredient for poultry, Agr. Sta. 1946, p.46.
21. TMENOV, I. and DZAGUROW, B. Bentonita clay Nal chiking in ration, Svinovstvo, Moscow, URSS, 1978, p. 27.
22. VONDELL, J. H. Methods of feeding layers and breeders poultry Sci. 1948. p. 351.

APENDICE

TABLA I

PESOS OBTENIDOS EN GRAMOS EN LA SEGUNDA SEMANA DE EDAD EN POLLOS DE EN-
GROSOS OBTENIDOS EN GRAMOS EN LA PRIMERA SEMANA DE EDAD EN POLLOS DE

ENGORDE HUBBARD, SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE TIERRA

TRATAMIENTOS

REPLICACIONES	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
REPLICACIONES	TESTIGO	4%	8%	12%	16%
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
	0%	4%	8%	12%	16%
I	100	100	90	82	80
	110	110	88	87.2	90
	100	100	98	82	80
	100	110	80	87	90
	85	85	80	92	80
	Σ	495	505	436	430.2
	X̄	99	101	87.2	86.04
II	108	110	120	102	95
	100	90	110	114	95
	80	90	100	87	70
	80	100	90	90	105
	70	100	108	92	75
	Σ	438	490	528	485
	X̄	87.6	98	105.6	97
III	90	100	108	87.5	98
	80	100	105	90.7	100
	100	70	98	74	100
	92	90	100	94	80
	82	95	110	97	85
	Σ	444	455	521	463
	X̄	88.8	91	104.2	92.6
IV	90	110	85	112	100
	90	100	90	114	90
	90	108	100	97	90
	110	80	95	97	90
	95	90	98	97	85
	Σ	475	488	468	517
	X̄	95	97.6	93.6	103.4
TOTAL	1852	1938	1953	1865.4	1778
X̄	92.60	96.90	97.65	93.77	88.90

TABLA II

PESOS OBTENIDOS EN GRAMOS EN LA SEGUNDA SEMANA DE EDAD EN POLLOS DE ENGorde HUBBARD, SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE TIERRA.

REPLICACIONES		TRATAMIENTOS				
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
		TESTIGO	4%	8%	12%	16%
I		350	374.95	330	331	285.75
		340	354	330	306	326
		340	314	300	318	325
		340	344.65	330	304	305.75
		330	364.75	330	318	306
	Σ	1700	1752.35	1620	1577	1548.5
	$\bar{X}$	340	350.47	324	315.4	309.7
II		345	372	310	334	315
		260	364.75	310	366	336
		260	316	380	332	274
		290	364	350	338	336
		290	377	350	346	305
	Σ	1445	1795.75	1700	1716	1566
	$\bar{X}$	289	359.75	340	343.2	313.2
III		300	339	300	348	355
		340	349.76	330	316	342
		310	367.85	350	324	286
		320	284.95	330	292	295
		330	349.5	350	304	346
	Σ	1600	1686.05	1660	1584	1629
	$\bar{X}$	320	337.21	332	316.8	324.8
IV		345	374	335	378	305
		330	352	320	318	306
		320	344.95	300	324	315
		320	324	340	354	320
		320	354.85	320	330	290
	Σ	1635	1749.8	1615	1696	1536
	$\bar{X}$	327	349.96	323	339.2	307.2
TOTAL		6380	6981.95	6595	6573	6274.5
$\bar{X}$		319	349.09	329.75	328.65	313.72

TABLA III

PESOS OBTENIDOS EN GRAMOS EN LA TERCERA SEMANA DE EDAD EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD, SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE TIERRA.

		T R A T A M I E N T O S				
REPLICACIONES		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
		TESTIGO	4%	8%	12%	16%
I		660	683	621	586.5	621
		600	602	667.75	606.5	570
		650	608	616.25	586.4	600
		630	729	616.25	516.1	581
		520	772	616.25	616	552
	Σ	3060	3394	3137.5	2911.5	2924
	$\bar{X}$	612	678.8	627.5	582.3	584.8
II		490	717	586	636	610
		490	629	740.70	626.5	570
		640	684	606	656.4	570
		540	717	634.74	701.4	432
		480	713	731.79	656.4	600
	Σ	2640	3460	3299.18	3276.7	2782
	$\bar{X}$	528	692	659.83	655.39	556.4
III		600	632	655	581	690
		600	693	676	601.4	672
		610	644	546.74	646.8	572
		580	697	706.74	586.2	535
		590	692	516.75	576	670
	Σ	2980	3358	3097.23	2991.4	3139
	$\bar{X}$	596	671.6	619.446	598.28	627.8
IV		640	668	626	506	620
		600	673	486.75	666.5	591
		580	619	601.7	556.5	572
		590	572	626	596	630
		610	602	566.70	551	646
	Σ	3020	3134	2907.15	2876	3059
	$\bar{X}$	604	626.8	581.43	575.2	611.8
TOTAL		11700	13346	12441.06	12055.6	11904
$\bar{X}$		585	667.3	662.05	602.78	595.2

TABLA IV

PESOS OBTENIDOS EN GRAMOS A LA CUARTA SEMANA DE EDAD EN POLLOS DE ENGORDA HUBBARD, SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE TIERRA.

T R A T A M I E N T O S					
REPLICACIONES	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
	TESTIGO	4%	8%	12%	16%
I	920	837.25	864.25	853	939.5
	830	797	825	874	939
	800	957	785	794	720
	850	1057	934	905	939
	830	1167.24	838	843	680
	Σ 4230	4815	4246.25	4269	4217.5
	$\bar{X}$ 846	963.098	849.25	853.8	843.5
II	815	837.21	814	937	599
	900	1056	1045	928	860
	850	1077	806	903	750
	750	992.2	989	924	800
	790	887.24	1014	955	779.5
	Σ 4105	4849.65	4668	4683	3788.5
	$\bar{X}$ 821	969.93	933.6	936.6	757.7
III	755.	937.21	734.9	840	929.8
	910	907.24	765	828	670
	690	997.18	933	813	938
	1010	907.16	1014	864	854
	620	872.1	915.79	845	969.8
	Σ 3985	4620.89	4362.69	4190	4361.6
	$\bar{X}$ 797	924.178	872.53	838	872.32
IV	780	732.12	964	783	930
	860	897.28	835	955	870
	950	877.4	820	812	897
	915	688	845	798	770
	680	1022	882	822	768
	Σ 4185	4217.22	4346	4170	4235
	$\bar{X}$ 837	843.44	869.2	834	847
TOTAL	16505	18503.25	17622.94	17312	16602.6
$\bar{X}$	825.25	925.16	881.145	865.6	830.13

TABLA V

PESOS OBTENIDOS EN GRAMOS A LA QUINTA SEMANA DE EDAD EN POLLOS DE ENGORDA HUBBARD, SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE TIERRA.

T R A T A M I E N T O S					
REPLICACIONES	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
	TESTIGO	4%	8%	12%	16%
I	1134	1248	1075.75	999	1029
	664	1347	1260	1218	1108
	1112	913	976	1030	917
	964	1156	1156	1181	958
	1076	837	1085	1172	1038
	Σ 4836	5501	5552	5600	5050
	$\bar{X}$ 990	1100	1110.4	1120	1010
II	1100	1079	1321	1028	1202
	1200	889	831	989	742
	900	1298	831	872	953
	1100	1228	1184	1061	1063
	1100	908	886	1102	992
	Σ 5400	5402	5053	5052	4952
	$\bar{X}$ 1080	1080.4	1010.6	1010.4	990.4
III	1100	1097	907	1106	1059
	822	1128	1250	1036	1148
	1378	1209	1103	896	889
	1000	1059	1182	1283	1188
	1100	1007	909	1133	768
	Σ 5500	5500	5351	5454	5052
	$\bar{X}$ 1100	1100	1070.2	1090.8	1010.4
IV	1121	1185	1099.4	948	1067
	838	1387	1119.4	988	966
	1404	967	1144.4	955	1067
	1118	1107	839.4	1197.4	906
	5600	957	1197.4	1214	906
	Σ 5600	5603	5400	5060	5101
	$\bar{X}$ 1120	1120.6	1080	1012	1020.2
TOTAL					
	21336	22006	21356	21166	20155
$\bar{X}$	1072.5	1100	1067.7	1058.3	1007.25

TABLA VI

PESOS OBTENIDOS EN GRAMOS A LA SEXTA SEMANA DE EDAD EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD, SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE TIERRA.

T R A T A M I E N T O S					
REPLICACIONES	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
	TESTIGO	4%	8%	12%	16%
I	1096	1660	1374	1720	1683
	1886	1800	1664	1730	1485
	1826	1260	1224	1730	1584
	1296	1820	1484	1484	1564
	1396	1960	1754	1430	1685
	Σ 7500	8500	7500	8000	8001
	$\bar{x}$ 1500	1700	1500	1600	1600.2
II	1352	1470	2032	1680	1924
	1462	1880	1332	1400	1575
	1512	1880	1322	1750	1447
	1212	1730	1802	1560	1544
	1212	1790	1412	1650	1695
	Σ 6750	8750	7900	8040	8185
	$\bar{x}$ 1350	1750	1580	1608	1637
III	1908	1672	1696	1400	1291
	1348	1722	1299	1910	2021
	1648	1572	1704	1500	1871
	1495	1802	1258	1590	1321
	1498	1832	1643	1690	1551
	Σ 7900	8600	7600	8090	8055
	$\bar{x}$ 1580	1720	1520	1618	1611
IV	1550	2004	1700	1700	1758
	1650	1424	1690	1550	1768
	1600	1654	1690	1600	1459
	1360	1554	1200	1840	1788
	1540	1924	1550	1460	1534
	Σ 7700	8560	7830	8150	8317
	$\bar{x}$ 1540	1712	1566	1630	1661
TOTAL	29850	34410	32570	32280	26157
$\bar{x}$	1492.5	1720.5	1541.5	1614	1627.25

TABLA VII

PESOS OBTENIDOS EN GRAMOS A LA SEPTIMA SEMANA DE EDAD EN POLLOS DE EN-
GORDE HUBBARD, SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE TIERRA.

CONSUMO DE ALIMENTO, PESOS CORPORALES, GANANCIAS DE PESO SEMANALES Y
CONVERSION ALIMENTICIA DEL PATRON DE LOTES DE POLLOS HUBBARD.

TRATAMIENTOS

REPLICACIONES	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
	TESTIGO	4%	8%	12%	16%
I	2110	2100	2062	1591	1544
	1700	2200	2048	1872	1659
	1350	2162	2077	1922	1584
	2100	1848	1847	1102	1824
	1800	2190	1966	1942	1634
	Σ 9060	10500	10000	7979	8245
	$\bar{x}$ 1812	2100	2000	1700	1672.2
II	1390	2350	2578	2025	1386
	2080	1889	1868	1965	1497
	1660	1848	1888	1700	1424
	1910	2170	1968	1805	1658
	1960	2365	1798	2006	1869
	Σ 9000	10622	10100	8476	7834
	$\bar{x}$ 1800	2124.4	2020	1799.4	1590
III	1902	1899	2066	1361	1320
	1879	2248	1807	1927	1580
	2171	2138	1810	1649	1331
	2469	1900	1759	1920	1996
	1079	2058	2049	1729	1871
	Σ 19500	10243	9500	8586	8098
	$\bar{x}$ 1900	2048.6	1900	1821.4	1642.8
IV	1942	1898	2113	1819	1686
	1972	2157	2025	1825	1504
	1982	1638	1980	1799	1892
	1692	1998	1830	1858	1549
	1862	2357	1905	1729	1728
	Σ 19450	10048	9893	8075	8359
	$\bar{x}$ 1890	2008	1978.0	1719.2	1695
TOTAL	7402	8281	7898	7040	6600
$\bar{x}$	1850.5	2070.25	1760.5	1760	1650

TABLA VIII

CONSUMO DE ALIMENTO, PESOS CORPORALES, GANANCIAS DE PESO SEMANALES Y
CONVERSION ALIMENTICIA DEL PATRON DE LOTES DE POLLOS HUBBARD. x/

Semana de edad	Peso en vivo (g)	Ganancia de peso (g)	Consumo de alimento - por pollo		Convers.
			Semana (g)	Acumulado (g)	
I	120	80	115	115	0.96
II	290	170	250	365	1.25
III	505	350	350	715	1.42
IV	755	250	470	1185	1.57
V	1065	315	635	1820	1.71
VI	1405	345	880	2700	1.92
VII	1775	370	990	3690	2.08
VIII	2115	340	1070	4760	2.25
IX	2455	350	1130	5890	2.40

x/ Sin sexar.

Management guide for the Hubbard broilers, 1980 + 1981 editions.

TABLA IX

COSTOS DE PRODUCCION Y RENTABILIDAD

PARAMETROS DE MENDIMIENTO ENCONTRADOS EN LOS POLLOS DE ENGorde DURAN-

DETALLE	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Costos Indirectos					
1. Aves	20	20	20	20	20
Valor aves \$28.00 c/u	560	560	560	560	560
2. Alimentos:					
Sin adición de tierra (\$23.75)	1798.40				
Con 4% de tierra (\$22.80)		1843.6			
con 8% de tierra (\$21.95)			1724.80		
con 12% de tierra (\$20.90)				1601.20	
con 16% de tierra (\$19.95)					1622.40
3. Drogas y Vacunas (\$650)	130	130	130	130	130
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	2488.40	2533.60	2414.8	2291.20	2312.40
Costos Directos					
1. Mano de obra (173.33)	212	260	270	290	290
2. Agua, luz, equipo, depreciación de equipo.	150	150	150	150	150
TOTAL COSTOS DIRECTOS	362	410	420	440	440
Costo total del lote	2850.4	2943.6	2834.8	2731.2	2752.4
Costo total / ave	142.52	147.18	141.74	136.56	137.62
Ingreso Bruto (venta por ave Kg. en pie \$100)	185.05	207.025	197.45	176	165
Venta total del lote por Kg. en pie	3701	4140.5	3949	3520	3300
Ingreso Neto (Utilid.)	850.6	1196.9	1114.2	788.8	547.6
Ingreso Neto / ave	42.53	59.85	55.71	39.44	27.38
Rentabilidad	29.84	40.66	39.30	28.88	19.89

TABLA XX

RELACION ENTRE EL CONTENIDO DE LA DIETA Y EL CONSUMO DE ALIMENTO.
PARAMETROS DE RENDIMIENTO ENCONTRADOS EN LOS POLLOS DE ENGORDE DURAN-
TE LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ACABADO

DETALLE	T ₁ 0%	T ₂ 4%	T ₃ 8%	T ₄ 12%	T ₅ 16%
Número de días	49	49	49	49	49
Número de animales	20	20	20	20	20
Peso $\bar{x}$ inicial (g)	40	40	40	40	40
Peso $\bar{x}$ Final (g)	1850.50	2070.25	1974.50	1760	1650
Consumo $\bar{x}$ de alimen- to (g) por día	37.76	42.25	40.29	35.91	33.67
Consumo $\bar{x}$ de alimen- to (g).	3786.12	4043.19	3947.02	3830.80	4066.12
Consumo x de tierra (g)	-	161.73	315.76	459.69	650.58
Consumo x de tierra (g) por día.	-	3.30	6.44	9.40	13.30
Conversión	2.05	1.95	1.99	2.17	2.46
Eficiencia Alimenti- cia %	49	51.20	50.02	45.94	40.57
Mortalidad	8.33	8.33	4.16	8.33	- 0 -

(*) Scott, A.L. y otros (19).

TABLA XI

TABLA XII

RELACION ENTRE EL CONTENIDO DE LA DIETA Y EL CONSUMO DE ALIMENTO, NECESIDADES PROTEICAS Y CONVERSION ALIMENTICIA EN POLLOS DE ENGORDE (1)

COSTO DE ALIMENTO NECESARIO PARA PRODUCIR

UN KILOGRAMO DE PESO VIVO

Energía metabo- lizable de la dieta, Kcal/Kg.	Proteí- na %	Consumo de concentrado		Conversión
		Machos Kg.	Hembras Kg.	
Período de Iniciación (0 - 6 semanas)				
2.800	21.0	2.57	2.14	2.00
2.900	21.7	2.48	2.07	1.93
3.000	22.5	2.38	2.00	1.87
3.100	23.2	2.32	1.93	1.80
3.200	24.0	2.25	1.88	1.75
3.300	24.8	2.18	1.82	1.70
Período de Acabado (6 - 8 semanas)				
2900	18.1	2.07	1.70	2.27
3000	18.7	2.00	1.65	2.19
3100	19.3	1.93	1.60	2.13
3200	20.0	1.87	1.55	2.05
3300	20.5	1.82	1.50	1.99
3400	21.2	1.77	1.46	1.93

(1) Scott, M.L. y otros (19).

TABLA XIII
TABLA XII

COMPOSICION QUIMICA DEL MULTIVITAMINICO "PURINA"

COSTO DE ALIMENTO NECESARIO PARA PRODUCIR

UN KILOGRAMO DE PESO VIVO

Tratamientos	Conversión (¹)	Precio del Kg. de alimento	Total
T ₁	2.05	23.75	48.60
T ₂	1.95	22.80	44.53
T ₃	1.99	21.85	43.67
T ₄	2.17	20.90	45.35
T ₅	2.46	19.95	49.07

(¹) Conversión : Consumo promedio de alimento acumulado, Kg

Peso promedio semanal, Kgr.

TABLA XIII

COMPOSICION QUIMICA DEL MULTIVITAMINICO "PURINA"

Vitamina A	496.000 UI
Vitamina D ₃	165.000 UI
Vitamina B ₁₂	2.000 Mcgrs
Clorhidrato de Piridoxina	198 Mcgrs
Bisulfito Sódico de Mena-	
diona.	220 Mcgrs
Niacina	1.650 Mcgrs
Rivoflavina	220 Mcgrs
Pentetonato de Calcio	560 Mcgrs
Vitamina E	198 UI
Vitamina C	2.200 Mcgrs
Excipiente Hidrosoluble	
c.s.p.	100 grs

Fórmula por 100 grs.

Registro ICA No. 948

TABLA XIV

PESOS EN GRANOS, OBTENIDOS POR REPLICAS Y PROMEDIOS EN LA PRIMERA, CUARTA Y SEPTIMA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE CON DIFERENTES NIVELES DE TIERRA.

TRES NIVELES DE TIERRA

SEMANAS	REPLICAS	TRATAMIENTOS				
		T ₁ 0%	T ₂ 4%	T ₃ 8%	T ₄ 12%	T ₅ 16%
1a. Semana	I	99	101	87.2	86.04	84
	II	87.6	98	105.6	97	88
	III	88.8	91	104.2	88.64	92.6
	IV	95	97.6	93.6	103.4	91
	TOTAL	370.4	387.6	390.6	375.08	355.6
	$\bar{x}$	92.60	96.90	97.65	93.77	88.90
4a. Semana	I	846.0	963.1	849.2	853.8	843.5
	II	821.0	969.9	933.6	936.6	757.7
	III	797.0	924.1	872.5	838.0	872.3
	IV	837.0	843.4	869.2	839.0	847.0
	TOTAL	3301	3700.5	3524.5	3462.4	3320.5
	$\bar{x}$	825.25	925.13	881.12	865.6	830.12
7a. Semana	I	1812	2100	2000	1699.8	1672.6
	II	1800	2124.4	2020	1799.2	1590.4
	III	1900	2048.6	1900	1821.2	1643.2
	IV	1890	2008	1978.0	1719	1695.4
	TOTAL	7402	8282	7898.6	7039.2	6601.6
	$\bar{x}$	1850.5	2070.25	1974.5	1760	1650

TABLA XV

ANALISIS COMPARATIVO DE LA CONVERSION ENTRE TRATAMIENTOS CON DIFERENTES NIVELES DE TIERRA

Sema- nas	Trata- miento	Consumo por tratamiento (20 pollos)	Consumo Exce- dente respec- to al Trata- miento T ₁	Peso por tratamien- to (20 po- llos)	Peso Exce- dente con respecto al T ₁
		(gr)	(gr)	(gr)	(gr)
I	T ₁	2323.14	-	2652	-
	T ₂	2313.60	9.54	2738	86
	T ₃	2389.60	66.46	2753	101
II	T ₁	7496.50	-	6380	-
	T ₂	7910.36	413.86	6981.80	601.80
	T ₃	7630.40	133.90	6595	215
III	T ₁	15830.10	-	11700	-
	T ₂	17336.46	1506.36	13346	1646
	T ₃	16484.32	654.22	12441	741
IV	T ₁	24955.56	-	16505	-
	T ₂	26589.10	1633.54	18503.20	1998.20
	T ₃	25958.52	1002.96	17622.90	1117.90
V	T ₁	35585.54	-	21450	-
	T ₂	34672.00	913.54	22000	550
	T ₃	34636.20	949.34	21355	95
VI	T ₁	56058.30	-	29850	-
	T ₂	61421.80	5363.50	34410	4560
	T ₃	56449.60	391.30	30830	980
VII	T ₁	75722.46	-	37010	-
	T ₂	80863.80	5141.34	414.05	4395
	T ₃	78940.40	3217.94	39490	2480
TOTAL	T ₁	-	-	-	-
	T ₂		5141.34		4395
	T ₃		3217.94		2480

TABLA XVI

ANALISIS ECONOMICO DE LOS TRATAMIENTOS T_1 , T_2 , T_3 CON 0%, 4%, 8%
DE TIERRA RESPECTIVAMENTE

Semana	Trata- miento	Exceden- te de con- sumo (gr)	Exceden- te de pe- so (gr)	Precio lgr. de concen- trado \$	Precio lgr. car- ne en pie \$
VII	T_1	-	-	0.02375	0.10
	T_2	5141.34	4395	0.02280	0.10
	T_3	3217.94	2480	0.02185	0.10
Semana	Trata- miento	Precio Exce- dente de Con- sumo/trata- miento (20 pollos) \$	Precio Exceden- te de pe- so /tra- tamiento (20 pollos) \$	Ganancia Neta por Tratamien- to (20 po- llos) \$	Ganancia Neta por pollo (20 pollos) \$
VII	T_1	-	-	-	-
	T_2	117.22	439.50	322.18	16.11
	T_3	70.31	248	177.69	8.88