

36.51
7553
E).1.

EFFECTOS DE DIFERENTES SISTEMAS DE RESTRICCION
ALIMENTICIA EN POLLOS DE ENGORDE

Por

//

AUGUSTO E. ANDRADE V.

FRANCISCO J. ORTIZ R.

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

Presidente de Tesis

LUIS ANGEL ECHEVERRY, Z.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
SERVICIOS TECNICOS

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ZOOTECNIA
PASTO - COLOMBIA
1980

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

Nº. 23309.....	Ej.1.....
Valor. \$ 2800 -	Vol.
Fecha. X-I-80	Don.V.....
Fac. Ant. Nax	Canje.....
Librería.	Comp.

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

Artículo 1º del Acuerdo N° 324 de 11 de Octubre de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Al esfuerzo de mi Padre

Al sacrificio de mi Madre

A Soco

A mi Hermano

A mis Hermanas

A mi tío Franco Sra y Flía

A mis Familiares

A mis compañeros y amigos

DEDICO :

FRANCISCO J. ORTIZ R.

DEDICO :

AUGUSTO E. ANDRADE V.

AGRADECIMIENTOS

A la memoria de mi Padre interesada colaboración agra-
A mi Madre doctores LUIS ANGEL MOREVERRI, BENJAMIN
A mis hermanos CECILIO LEGARDA SORBANO y EUGENIO MORENO.
A mis hermanas
A mis compañeros DEL CASTILLO
A mis amigos

A HERNANDEZ DEL CASTILLO

A la SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA del Depart-
mento de Nariño - Pasto.

A la ESCUELA DE INGENIERIA DE la Universidad de Nariño.

D E D I C O :

FRANCISCO J. ORTIZ R.

A CLARITA PATINO ROSALES, ESTUDIANTE DE INGENIERIA DE NARIÑO.

A LUIS ALONSO DEL PASTO, FOTOGRAFO UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

A CARLOS ALONSO DEL PASTO - DIBUJANTE DE ARQUITECTURA.

A todas aquellas personas que en una u otra forma contri-
buyeron con la realización del presente trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Pág.

Por su valiosa ayuda y desinteresada colaboración agradecemos a los doctores LUIS ANGEL ECHEVERRI, BENJAMIN SANUDO SOTELO, LUCIO LEGARDA BURBANO y EUGENIO MORENO.

A el doctor ANTONIO DEL CASTILLO

A RODRIGO ERASO CASTILLO

A la SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA del Departamento de Nariño - Pasto.

A la FACULTAD DE ZOOTECHNIA de la Universidad de Nariño.

A GLORIA PATIÑO ROSALES, SECRETARIA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

A LUIS EDUARDO ARTURO, Fotógrafo UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

A CARMENZA FAJARDO - Dibujante de Arquitectura.

A todas aquellas personas que en una u otra forma contribuyeron con la realización del presente trabajo.

MATERIALES Y METODOS

3.1 alojamiento

3.2 Equipos y accesorios

4.3 Condiciones del trabajo

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Generalidades de la avicultura en Nariño	3
2.1.1 Población	3
2.1.2 Tipos de explotaciones	4
2.1.3 Consumo promedio pollo-mes	4
2.1.4 Consumo promedio huevo-mes	4
2.1.5 Costo de producción de un <u>ki</u> lo de pollo	4
2.1.6 Consumo de alimento concen- trado	4
2.1.7 Créditos	5
2.1.8 Sanidad	5
2.1.9 Mercadeo	5
2.2 Sistemas de alimentación en avicul- tura	5
2.2.1 Alimentación a libre volun- tad	6
2.2.2 Alimentación a discreción o "cafetería"	7
2.2.3 Alimentación con acceso a - pastoreo	9
2.2.4 Restricción del alimento	9
III MATERIALES Y METODOS	17
3.1 Alojamiento	17
3.2 Equipos y accesorios	17
3.3 Condiciones del trabajo	19

	Pág.
3.3.1 Pollos	19
3.3.2 Tratamientos	19
3.3.3 Alimentación	24
3.3.4 Pesajes	24
3.3.5 Diseño Experimental	27
3.3.6 Manejo Sanitario	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	30
4.1 Parámetros obtenidos	31
4.1.1 Pesos logrados	31
4.1.2 Ganancia de peso por semanas	42
4.1.3 Consumo de alimento	48
4.1.4 Conversión alimenticia	61
4.1.5 Eficiencia alimenticia	73
4.1.6 Mortalidad	81
4.2 Comportamiento de los pollos a la restricción alimenticia	84
4.3 Rendimiento en canal	91
4.4 Análisis económico-rentabilidad	93
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
5.1 Conclusiones	96
5.2 Recomendaciones	98
VI. RESUMEN	100
SUMMARY	102
VII. BIBLIOGRAFIA	104
APENDICE	108

T A B L A S

Pág.

TABLA I

Análisis de garantía del concentrado comercial purina "Iniciarina" 1979

25

TABLA II

Análisis de garantía del concentrado comercial purina "Engordina" 1979

26

TABLA III

Pesos en gramos obtenidos por réplicas y promedio total a la primera, cuarta y septima semana de edad en pollos de engorde Hubbard, luego de medir los efectos de diferentes sistemas de restricción alimenticia

31

TABLA IV

Análisis de variancia para los pesos obtenidos en la primera semana en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes sistemas de restricción

33

TABLA V

Comparación de los promedios de peso obtenido en la primera semana en pollos de engorde Hubbard (Prueba de Tukey)

34

TABLA VI

Análisis de variancia para los pesos obtenidos en la cuarta semana en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes sistemas de restricción alimenticia

35

TABLA VII

Comparación de los promedios de peso obtenidos en la cuarta semana en pollos de engorde Hubbard (Prueba de Tukey)

36

TABLA VIII

Análisis de variancia para los pesos obtenidos en la séptima semana en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes sistemas de restricción alimenticia

37 36

TABLA IX

Comparación de los promedios de peso obtenidos en la séptima semana en pollos de engorde Hubbard (Prueba de Tukey)

38

TABLA X

Ganancia semanal de peso, promedio total/semana y promedio total diario, en pollos Hubbard sometidos a diferentes sistemas de restricción alimenticia

43

TABLA XI

Parámetros de rendimiento promedio obtenido en el tratamiento A

49

TABLA XII

Parámetros de rendimiento promedio obtenido en el tratamiento B

50

TABLA XIII

Parámetros de rendimiento promedio obtenido en el tratamiento C

51

TABLA XIV

Parámetros de rendimiento promedio obtenido en el tratamiento D

52

TABLA XV

Parámetros de rendimiento, promedio obtenidos en el Tratamiento E

53

TABLA XVI

Análisis de variancia para el consumo de alimento acumulado en pollos de engorde Hubbard, sometidos a diferentes sistemas de restricción alimenticia (7a. semana)

55

TABLA XVII

Comparación de los promedios de consumo de alimento acumulado en pollos de engorde Hubbard -Séptima semana- (Prueba de Tukey)

56

TABLA XVIII

Análisis de variancia para la conversión alimenticia, en la primera semana en pollos de engorde Hubbard sometidos a diferentes sistemas de restricción alimenticia

63

TABLA XIX

Comparación de los promedios de la conversión alimenticia en la primera semana en pollos de engorde Hubbard. (Prueba de Tukey)

64

TABLA XX

Análisis de variancia para la conversión alimenticia, en la cuarta semana en pollos de engorde Hubbard sometidos a diferentes sistemas de restricción alimenticia

65

TABLA XXI

Comparación de los promedios de la conversión alimenticia en la cuarta semana en pollos de engorde Hubbard (Prueba de Tukey)

66

TABLA XXII

Análisis de variancia para la conversión alimenticia en la séptima semana en pollos de engorde Hubbard sometidos a diferentes sistemas de restricción alimenticia

67

TABLA XXIII

Comparación de los promedios de la
conversión alimenticia en la septi-
ma semana en pollos de engorde Hu-
bbard (Prueba de Tukey) 68

TABLA XXIV

Análisis de variancia para la efi-
ciencia alimenticia, en la primera
semana en pollos en engorde Hubbard

TABLA XXV

sometidos a diferentes sistemas de
restricción alimenticia 74

TABLA XXV

Comparación de los promedios de la
eficiencia alimenticia en la primera
semana en pollos de engorde Hubbard
(Prueba de Tukey) 75

TABLA XXVI

Análisis de variancia para la efi-
ciencia alimenticia, en la cuarta
semana de pollos de engorde Hubbard
sometidos a diferentes sistemas de
restricción alimenticia , 76

TABLA XXVII

Comparación de los promedios de la
eficiencia alimenticia en la cuarta
semana en pollos de engorde Hubbard
(Prueba de Tukey) 77

TABLA XXVIII

Análisis de variancia para la efi-
ciencia alimenticia, en la séptima
semana en pollos de engorde Hubbard
sometidos a diferentes sistemas de
restricción alimenticia 78

	Pág.
TABLA XXIX	
Comparación de los promedios de la eficiencia alimenticia en la septima semana en pollos de engorde Hubbard (Prueba de Tukey)	79
TABLA XXX	
Peso vivo, canal y porcentaje de rendimiento en canal en pollos de engorde Hubbard, al final del experimento . .	92
TABLA XXXI	
Costos de producción por lote, promedio pollo, ingresos y rentabilidad obtenidos en los diferentes tratamientos	94

FIGURAS

Pág.

Figura 1	Disposición de los compartimentos dentro del galpón	18
Figura 2	Equipo empleado en cada compartimento y para cada tratamiento: comederos, bebederos y fuentes de calor	20
Figura 3	Pesaje de uno de los ejemplares a la primera semana de edad	21
Figura 4	Pesaje de uno de los ejemplares a la cuarta semana de edad	22
Figura 5	Pesaje de uno de los ejemplares a la septima semana de edad	23
Figura 6	Suministro de anti-estrés a los pollitos durante los tres primeros días de edad	28
Figura 7.	Comportamiento regular de los pollos de siete días en el tratamiento C, durante las dos horas de restricción alimenticia	86
Figura 8	Comportamiento regular de los pollos de siete días luego de dos horas de restricción alimenticia	87
Figura 9	Comportamiento regular de los pollos a los 28 días durante las dos horas de	

G R A F I C A S

Pág.

Gráfica 1	Comportamiento de los pesos promedios, obtenidos en cada uno de los <u>tratamien</u> tos	40
Gráfica 2	Registro comparativo de los pesos <u>pro</u> medios semanales obtenidos en los <u>dife</u> rentes tratamientos	41
Gráfica 3	Comportamiento de las ganancias <u>pro</u> medios de peso semanales, obtenidos en cada uno de los tratamientos	46
Gráfica 4	Registro comparativo entre los <u>trata</u> mientos de las ganancias promedio de peso obtenido semanalmente	47
Gráfica 5	Comportamiento del consumo de alimentos, del promedio semanal obtenido en cada <u>u</u> no de los tratamientos	58
Gráfica 6	Registro comparativo del consumo <u>pro</u> medio por ave semanal de alimento, en los diferentes tratamientos	59
Gráfica 7	Consumo de alimento acumulado por <u>trata</u> mientos hasta la cuarta y septima semanas de edad	60
Gráfica 8	Comportamiento de la conversión <u>alimen</u> ticia por semanas, obtenidas en cada <u>u</u> no de los tratamientos	70

Gráfica 9	Registro comparativo de la conversión alimenticia semanal, obtenidos en los diferentes tratamientos	71
GRAFICA 10	Comportamiento de la eficiencia alimenticia, por semanas, en los diferentes tratamientos	82
Gráfica 11	Registro comparativo de la eficiencia alimenticia por semanas, entre los diferentes tratamientos	83

A N E X O S

Pág.

- ANEXO 1 Pesos obtenidos, en gramos, a la primera semana de edad en pollos de engorde Hubbard, luego de medir los efectos de diferentes sistemas de restricción alimenticia 1
- ANEXO 2 Pesos obtenidos, en gramos, a la segunda semana de edad en pollos de engorde Hubbard, luego de medir los efectos de diferentes sistemas de restricción alimenticia 2
- ANEXO 3 Pesos en gramos obtenidos a la tercera semana de edad en pollos de engorde Hubbard, luego de medir los efectos de diferentes sistemas de restricción alimenticia 3
- ANEXO 4 Pesos obtenidos, en gramos, a la cuarta semana de edad en pollos de engorde Hubbard, luego de medir los efectos de diferentes sistemas de restricción alimenticia 4
- ANEXO 5 Pesos en gramos obtenidos a la quinta semana de edad en pollos de engorde Hubbard, luego de medir los efectos de diferentes sistemas de restricción alimenticia 5
- ANEXO 6 Pesos en gramos obtenidos en la sexta semana de edad en pollos de engorde Hubbard, luego de medir los efectos de diferentes

		Pág.
	sistemas de restricción alimenticia	6
ANEXO 7	Pesos obtenidos, en gramos, a la septima semana de edad en pollos de engorde Hubbard, luego de medir los efectos de diferentes sistemas de restricción alimenticia	7
ANEXO 8	Consumo de alimento, pesos corporales, ganancias de pesos semanales y conversión alimenticia esperados para lotes de pollos de engorde Hubbard	8
ANEXO 9	Componentes de un pollo de engorde Hubbard, a la edad de 7 semanas. (Se tomo un ejemplar por tratamiento)	9
ANEXO 10	Discriminación de los costos, ingresos y rentabilidad en los diferentes tratamientos	10

EFFECTOS DE DIFERENTES SISTEMAS DE RESTRICCIÓN ALIMENTICIA EN POLLOS DE ENGORDE (1)

Por

AUGUSTO E. ANDRADE V.

FRANCISCO J. ORTIZ R.

I. INTRODUCCION

A pesar de los adelantos de la avicultura moderna tanto en el campo del mejoramiento genético, como en el de instalaciones, manejo, sanidad y nutrición; el costo por la alimentación en pollos de engorde continúa representando aproximadamente un 80% de los totales; por consiguiente, una mejor utilización del alimento concentrado representa el mejor sistema para reducir costos en esa industria.

Además de lo anterior, la irregularidad de la calidad del concentrado, así como de su suministro, además de los altos precios a los que éste ha llegado, llevan a una situación difícil al avicultor, induciéndolo a buscar una reducción de los costos de producción por concepto de alimento.

Teniendo en cuenta las grandes cualidades del pollo para convertir el alimento en carne en un escaso margen de tiempo (49 días), se hace imperiosa la necesidad de seguir investi-

(1) Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Zootecnista, bajo la presidencia de Luis Angel Echeverry, Z.

gando en el campo avícola, especialmente en la alimentación, teniendo como principal objetivo el de conseguir alimentos de buena calidad y a bajo costo.

Por lo tanto, uno de los programas más eficaces para lograr reducir los costos de alimentación, es el empleo de la restricción controlada de alimento, porque la elevación de los precios del concentrado en los últimos años, hace que, constantemente, muchos avicultores se pregunten si vale la pena dejar que las aves consuman cuanto quieran; en realidad si tenemos en cuenta que el precio del concentrado se ha elevado verticalmente, ésta pregunta es justificable.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Generalidades de la avicultura en Nariño

Según estudios realizados por la Universidad de Nariño, durante el primer seminario de producción animal en áreas de agricultura tradicional, en el lapso comprendido entre el 30 de Mayo y el 2 de Junio de 1977, y en colaboración con el IICA-OEA, la situación de la industria avícola en Nariño era la siguiente:

2.1.1 Población

Según estimativos del DANE, para el año de 1976 en el Departamento de Nariño la población avícola ascendía a 900.000 aves, en 2.355 explotaciones, que corresponden, en cuanto a área ocupada, al 2.6% del total de explotaciones agropecuarias del departamento, lo cual abarca solamente el 0.1% del área dedicada a la agricultura. Cita específica IICA-OEA (15).

2.1.2 Tipos de explotaciones

En el Departamento de Nariño, se encuentran tres tipos de explotaciones: la extensiva, que es de tipo familiar y con poca cantidad de aves (menos de 100), dedicadas sobre todo a la línea de postura; la semiestensiva que busca percibir ingresos por concepto de venta de los productos, posee un manejo rudimentario y tiene de 500 a 8.000 aves dedicadas a la postura de huevos o al engorde; la semintensiva que es fuente básica de ingresos para el productor quien utiliza técnicas de manejo y sanidad adecuadas, con poblaciones mayores de 8.000 aves (15).

2.1.3 Consumo promedio pollo-mes

En el año de 1976, se consumieron mensualmente 139.550 pollos, de los cuales 80.000 fueron producidos en otros departamentos. El 59% del consumo correspondió a Pasto, mientras que los pollos restantes fueron consumidos en otros pueblos, principalmente en Ipiales. Además, se manifiesta una marcada preferencia por el pollo producido en otros departamentos, debido a que el producido en Nariño es mal faenado y se descompone fácilmente (15).

2.1.4 Consumo promedio huevo-mes

Durante el año de 1976 hubo poca producción de huevos en el Departamento de Nariño, ya que la mayor parte fue traídos de otros departamentos. La demanda de huevos fué de 980.000 de los cuales el 75.5% fueron consumidos en Pasto, prefiriéndose más el huevo rosado que el huevo blanco (15).

2.1.5 Costo de producción de un kilo de pollo

En un análisis realizado en una granja avícola de Pasto, se encontró un costo de \$ 39.80 por cada kilo de pollo producido; la conversión alimenticia fué de 2.80 con un consumo por ave de 4.62 kilogramos de alimento (15).

2.1.6 Consumo de alimento concentrado

El estudio del DANE manifiesta que en el transcurso del año de 1976 se consumieron en promedio 293 toneladas mensuales de concentrado, de las cuales 48 se produjeron en el departamento. De éste promedio general, el 62.2% del alimento se dedicó a pollos de engorde y el 30.5% a ponedoras (15).

2.1.7 Créditos

En Nariño, el crédito avícola fué muy reducido, pues en el año de 1976 se hicieron solamente 12 créditos por un valor total de \$ 927.700.00, la mayor parte de los cuales se dirigió a explotaciones de pollos de engorde (15).

2.1.8 Sanidad

Según el Centro de Diagnóstico del ICA, en el año de 1976 se presentaron en las explotaciones avícolas, las siguientes enfermedades : Asfixia, Micoplasmosis, Nefritis urémica, Parasitismo, Coccidiosis, Edema aviar, Leucosis, Sín drome hemorrágico, Síndromes infecciosos, Peritonitis, Caniba lismo, Síndromes nutricionales, Colibacilosis, Intoxicaciones. Manifiestan asimismo, como causas principales de éstas enferme dades, los problemas nutricionales y de manejo (15).

2.1.9 Mercadeo

No existe en el departamento ningún tipo de integración entre los avicultores, ya que cada uno actúa inde pendientemente lo cual lógicamente repercutió en los precios al consumidor. En los actuales momentos se hace imposible la com petencia entre los pequeños avicultores Nariñenses y los gran des distribuidores, debido a la falta de mercadeo adecuado (15).

2.2 Sistemas de alimentación en avicultura

Las recomendaciones hechas sobre los métodos y prác ticas de alimentación de las aves, ofrecen una variedad consi derable. Los sistemas de alimentación han sido objeto de cui dadosa atención por parte de los avicultores. HEWITT, citado por HEUSER (14), dedujo a través de sus experimentos en alimen

tación de aves, la existencia de una relación muy estrecha entre la producción de huevos y el consumo de alimento.

En la actualidad, se emplean diversos tipos de raciones y sistemas de alimentación, variando desde el suministro de reacciones sin mezcla o exclusivamente formados por granos, raciones a base de mezcla única, combinaciones de mezcla y grano, alimentación a libre voluntad de una sola mezcla, alimentación a discreción o método "cafetería" o de autobalanceamiento, alimentación combinada de confinamiento y pastoreo, hasta el hoy muy experimentado método de restricción cualitativa y cuantitativa, de alimento, en sus diferentes sistemas de efectuarlo (14).

Es así que VON DELL (32) manifiesta que la importancia no está en los sistemas de alimentación, sino en que las aves consuman la suficiente cantidad de alimento, ya sea con un método o con el otro, recibiendo los principios nutritivos en la proporción debida para lograr un equilibrio conveniente de los mismos.

HEUSER (14) concuerda con lo dicho anteriormente y agrega que, si un sistema de alimentación determinado permite un consumo diario de alimento, debe presentarse atención preferente, no al sistema mismo, sino a la naturaleza de la ración empleada. Añota también que los métodos de alimentación son susceptibles de notables modificaciones, siempre y cuando no se dificulte la obtención de la cantidad adecuada de alimento diario y no se impida la formación de raciones completas en todos sus factores esenciales. Finalmente, dice que no existe un sistema de alimentación para aves que pueda considerarse mejor que otros.

2.2.1 Alimentación a libre voluntad

Generalmente este sistema es empleado con el

uso de comederos automáticos y no automáticos (alimentación a mano), sin que entre ellos se presenten diferencias en cuanto a consumo, número de huevos producidos por ave, conversión, peso vivo y mortalidad; al usar cualquier uno de los dos medios de alimentación. Asimismo, que la gustosidad de los alimentos es un factor muy importante en el sistema a voluntad, ya que el alimento ofrecido debe ser apetecible para los animales y en las cantidades adecuadas para mantenimiento y producción (14).

SCHOPFLOCHER (23) indica que las raciones para las pollitas debe ser ricas en sustancias proteínicas y sales minerales, por ser tales elementos indispensables para la formación de tejidos y del esqueleto. Lo importante, es suministrarles alimento a voluntad que favorezca un máximo de desarrollo con un mínimo de pérdidas.

Un alimento de iniciación de pollitos de engorde, en forma de granos molidos o desmenuzados, debe ser suministrado a voluntad durante las dos primeras semanas. Los alimentos de levante y engorde, deben ser suministrados en forma granulada para una utilización más eficiente (4).

2.2.2 Alimentación a discreción o "cafetería"

Mediante este sistema de alimentación, el ave tiene oportunidad de elegir a su gusto sus propios elementos, pues los distintos componentes de la ración se ponen a disposición en comederos independientes. Se basa este sistema, en la teoría de que el instinto animal es guía segura de sus necesidades, pudiendo así regular cada ave su consumo de acuerdo con lo que el organismo le exige (14, 23).

Acerca de este método de alimentación, MORRISON (20) dice que debe ofrecerse a las aves en forma permanente, a discreción y en comederos abiertos, una mezcla rica en proteínas, energía, minerales y vitaminas, ya que con este método todo el ave consume mucho más grano que amasijo. MENHER (19) anota que, la técnica de alimentación combinada debe utilizarse de modo que los granos no se suministren a libre voluntad ya que se presenta un consumo excesivo, disminuyendo la ingestión de fuentes proteínicas.

Los animales eligen el alimento adecuado si les hace sentir mejor inmediatamente después de haberlos consumido, y a que pueden relacionar así su rápida recuperación con el alimento que acaban de consumir (14). No obstante, ANDERSON (1) afirma que el gusto no tiene tanta importancia, ya que las aves seleccionan sus alimentos por la forma, tamaño, color y las condiciones de su superficie. PRICE, citado por HEUSER (14), ha llegado a la conclusión de que los pollos son capaces de elegir los elementos más adecuados.

FUNK, citado por HEUSER (14), concuerda con el anterior, al indicar que los pollos pueden seleccionar una ración equilibrada y crecer normalmente hasta las 8 semanas de edad si disponen de los ingredientes necesarios. Igualmente comprobó que los pollos, mediante la alimentación a discreción, seleccionan una ración que contiene un 18 - 19% de proteína.

En un estudio comparativo entre el suministro a discreción y el de mezcla y grano, no se encontraron diferencias apreciables en el peso a las 24 semanas, ni en la mortalidad o precocidad, en aves de postura (12).

En un estudio realizado por CHAVERRA (10),

con el propósito de conocer la habilidad de los pollos de engorde para balancear sus requerimientos nutricionales, teniendo a libre disposición y por separado los diferentes nutrimentos, en dos ensayos, se encontró que los pollos fueron capaces de balancearse la ración en proteínas y en energía, mostrando la mejor eficiencia alimenticia, aunque los animales no balancearon bien su requerimiento de sal.

2.2.3 Alimentación con acceso a pastoreo

HEUSER (14) manifiesta que en Alemania han realizado experimentos, con gallinas Leghorn, suministrándoles pasto, con lo cual se han obtenido economías en los costos por alimentos hasta de un 32 - 34% menos, para producir cantidades iguales de huevos, en comparación con aquellos lotes que no recibieron pasto.

ARIAS y colaboradores (3) desarrollaron un experimento con gallinas New Hampshire y White Leghorn, encontrando que las gallinas, además de disponer de un espacio de 3.5 a 4 pies cuadrados por ave, en un corral con piso de cemento, tuvieron acceso a pastoreo, mostraron mejor producción, menos mortalidad, huevos de mayor tamaño y menos canibalismo, en comparación con las gallinas confinadas.

POSADA y colaboradores, citados por BLANCO (6), obtuvieron con gallinas Rhode Island Red, alimentadas con pasto Pangola (Digitaria decumbens) y algo de kikuyo (Pennisetum clandestinum), mayor eficiencia, menos enfermedades infecciosas, aunque más parasitismo, mayor economía en construcciones y mayor producción de huevos, en comparación con las gallinas confinadas.

2.2.4 Restricción del alimento

Existen muchas referencias especialmente en lo

que concierne a aves de postura y muy pocos son los trabajos reportados sobre los efectos de diferentes sistemas de restricción existentes y que se hayan aplicado en pollos de engorde.

2.2.4.1 Restricción por cantidad

CASTRO (9), restringiendo el alimento durante el levante (8 a 22 semanas), en pollas de doble fin, encontró un mayor ahorro en los costos promedios de alimentación por polla en las sometidas a restricción por cantidad, que en las alimentadas "ad libitum". Trabajos realizados por SNETSINGER y ZIMMERMAN, citados por JUBIZ (16) y HARTMAN (13), indican que restricciones mayores del 15% afectan la producción de huevos. SNETSINGER Y ZIMMERMAN (26), también manifiestan que una restricción del 6% es el nivel adecuado para no afectar la producción de huevos, pues de lo contrario la producción será significativamente menor con restricciones del 10 y 15%. Lo anterior es reafirmado por HARTMAN (13), quien basado en estudios de GEARRY, indica que la producción de huevos en gallinas, alimentadas desde las 22 semanas, en jaula, se redujo cuando se utilizaron niveles con restricciones mayores del 5%; sin embargo la pérdida en la producción fué recompensada por la mayor eficiencia alimenticia y menor mortalidad a las 57 semanas, en comparación con las aves no restringidas.

JUBIZ (16), trabajando con gallinas semipesadas Sex link, encontró ahorros del 7 y 16% en los costos de alimento, en restricciones del 10 y 20%, en comparación con el tratamiento a voluntad; además de que la conversión fue mejor para los grupos restringidos. Igualmente, QUISEMBERRY (21) redujo los costos por alimentación, sin afectarse la puesta ni el peso del huevo, disminuyendo el consumo de alimento en 9.8 y 12.0% con respecto al grupo control.

Un método simple y funcional de restringir la alimentación en ponedoras, según DALBORGO (11), es limitar la

cantidad de alimento ofrecida a las aves a un 93 - 94% del alimento que las aves consumirían si su alimentación fuera a libre voluntad. Esto se logró al calcular la cantidad a restringir tomando como base el consumo de un grupo control, que debe ser mínimo de 100 a 200 aves. Esta restricción, provoca una pequeña disminución del tamaño del huevo, razón por la cual, el momento de comenzar la restricción es cuando las gallinas producen un 70% o más de huevos de tamaño grande, lo cual sucede generalmente a las 36 - 38 semanas de edad.

El factor más importante a considerar en la alimentación restringida controlada, es el de asignar un espacio de alimentación adecuado, de modo que todas las aves tengan acceso al alimento (30).

2.2.4.2 Restricción por tiempo

DE BARROS, citado por CASTRO (9), informa que al limitar el tiempo en 15 minutos por hora y 30 minutos por dos horas, se encontró una pequeña baja en el consumo en comparación con el Testigo, pero el porcentaje de postura, calidad de los huevos y el alimento consumido por docena de huevos, no tuvo diferencias entre los grupos estudiados.

McGINNIS, citado por LATSHAW (17), encontró que las gallinas que recibieron 97 gramos de alimento por día en tres comidas tuvieron una mejor producción y mejor peso que aquellas que recibieron los 97 gramos en una sola comida. Igualmente, ANDREWS (2), HARTMAN (13) y LATSHAW (17) coinciden en que los grupos restringidos al suministro de alimento de cuatro horas por día, en dos comidas de dos horas cada una (mañana y tarde), produjeron más huevos en comparación con el Testigo. ANDREWS (2) obtuvo además un 14% menos de consumo en el grupo restringido y HARTMAN (13) redujo el consumo del alimento entre el 9 y 16%.

Sin embargo COSEY, citado por JUBIZ (16), BELL y MOREG (5), encontraron que la producción de huevos y el peso de los mismos, se redujo cuando se suministró el alimento durante cuatro horas al día en dos comidas. Se comprobó, así mismo, que la producción no era tan buena cuando los comederos se cerraban dos horas al día como cuando éstos se mantenían abiertos durante todo el tiempo (14).

SNETSINGER y ZIMMERMAN (26), obtuvieron índices de restricción de un 5 al 7%, según ellos los más convenientes, permitiendo el acceso a los comederos durante 10 horas al día en dos períodos, separados por un período de ayuno hacia el medio día.

En un experimento con ponedoras Leghorn, SWANSON y JOHNSTON (29), aplicaron la restricción alimenticia al retirar los comederos periódicamente 3 veces diarias de una hora cada uno, durante los períodos de 24-32 y 32-40 semanas de edad; lograron obtener un ahorro en el consumo de alimento del 12.8% en el periodo de las 24-32 semanas, y de las 2/3 partes de esa cantidad entre las 32-40 semanas de edad.

Mc DANIEL (18), limitó la alimentación mediante el retiro mecánico de los comederos, con acceso posterior de 15 minutos por hora al alimento, luz intermitente con períodos de 15 minutos por hora de oscuridad y una combinación de ambos, obteniendo mejores resultados con el tratamiento combinado, al obtener la mejor conversión alimenticia sin reducir el régimen de engorde. En pollos de engorde, el mismo autor, suministrándoles 15 minutos de luz, seguidos de 45 minutos de oscuridad total, durante 8 semanas, logró obtener un 7% más de peso que los criados bajo iluminación continua.

2.2.4.3 Por días alternos

TAYLOR, citado por HEUSER(14), concuerda

da con SHUTZE (24), al manifestar que, la restricción de alimento en un día por semana, redujo la producción de los huevos y el peso corporal de las aves.

Comparando la restricción de alimento un día por semana, desde el nacimiento hasta la doceava semana, y de dos días a la semana, durante el periodo de 13 a 20 semanas, con respecto a pollas levantadas con alimentación a voluntad, LECLERCO y colaboradores, citados por CASTRO (9), indicaron que las pollas bajo este sistema de restricción tienen un consumo mayor que el normal en los días en que ellas tienen acceso al alimento, tratando de compensar en parte los efectos del ayuno impuesto. Además concluyeron que la producción fue muy similar.

Uno de los problemas al emplear este sistema de restricción, radica en que existe una mayor incidencia de canibalismo entre las aves, aumentándose así la mortalidad en el levante de las pollas (8).

2.2.4.4 Dilución de nutrientes

CASTRO (9) reemplazó un 10% del alimento completo por salvado de trigo, en pollas de doble fin, durante el levante (8 a 22 semanas), encontrando que en la venta total de huevos por ave, hubo mayor ganancia que en las encontradas en los tratamientos a voluntad y restricción por cantidad, respectivamente. Igualmente, reportó haber encontrado una menor mortalidad, menor consumo en las pollas alimentadas con salvado de trigo y, al final del experimento se halló un ahorro del 6% en el valor del alimento consumido por polla.

RENDON (22), realizó un experimento con Pollos de engorde para observar su crecimiento, alimentándolos

en los primeros 28 días con dos cereales (maíz y sorgo) y un subproducto del arroz (salvado de arroz), como únicas fuentes proteínicas y energéticas de la dieta; determinó animales de peso comparables a los obtenidos con alimentación tradicional (1.634 gramos vs 1.734 gramos), debido posiblemente a un crecimiento compensatorio.

2.2.4.5 Dietas bajas en energía y altas en fibra.

Mediante este sistema, se trata de disminuir la energía de la dieta con un aumento paralelo de la fibra, buscando así que el más lento desarrollo del animal, conduzca a una madurez sexual más tardía y probablemente a una postura de mayor persistencia (9, 14).

TURK y colaboradores (31), trabajaron con 900 kilocalorías de energía productiva y 20 a 21% de proteína obteniendo un buen crecimiento de las pollitas de las 0 a 8 semanas en comparación con niveles de 1.000 calorías por libra e iguales cantidades de proteína. Durante el período de 9 a 15 semanas, los mejores resultados los encontraron con niveles de 800 calorías y 15 a 16% de proteína. De las 15 a 20 semanas, el mejor nivel fué de 13 a 15% de proteína con 800 calorías. Manifiestan, asimismo, que en el período de postura no se encontraron diferencias significativas en la producción, respecto a las aves que recibieron altos niveles de energía.

Resultados iguales obtuvo EWING (12), quien indica que las aves restringidas bajo este sistema son más resistentes a extremos de calor, pero menos resistentes a extremos fríos, que las pollas levantadas con alimentación completa.

Respecto al contenido energético de la

dieta, BOUCON (7) manifiesta que parece preferible el uso de a alimentos relativamente energéticos, siendo aconsejable reducir progresivamente la cantidad de alimento a las ponedoras, a medida que la producción desciende.

2.2.4.6 Dietas baja en proteínas y en aminoácidos.

Suministrando tres niveles de proteínas, 14, 15 y 16% en el período comprendido entre 8 y 20 semanas, BE NITES y colaboradores, citados por CASTRO (9), no encontraron diferencias significativas en cuanto a producción de huevos, consumo diario de alimento y eficiencia alimenticia entre los niveles estudiados. Estos datos concuerdan con LILLIE y DENTON, citados por el mismo autor, quienes indican que se puede reducir la proteína de 21 a 16% y al 12% de las 0 a las 8 y de las 9 a 20 semanas de edad, respectivamente, sin que éste tenga efectos adversos durante el levante y la postura.

Para SUMMERS (28), está bien demostrado que se puede reducir el nivel de proteína de la ración durante el ciclo de postura, sin que la producción de huevos sufra un efecto perjudicial. La reducción correcta, dependerá de las temperaturas climatéricas locales, la edad, producción de la ma nada y de la energía de la dieta. Asimismo, indica que como guía se recomienda mantener una ingestión de 17 gramos de proteína por ave, hasta después de haber pasado el punto culminante de postura, o sea cuando la producción descienda de 75-80%. A partir de ahí se puede reducir la ingestión de proteínas a 15 gramos por ave por día.

Respecto a la baja de aminoácidos de la dieta, BUIKEMAN (8), comparó tres niveles de lisina, 0.63, 0.50 y 0.40; de las 3 a 20 semanas y obtuvo un 6% de reducción

en la producción y mayor mortalidad y consumo de alimento con el empleo del nivel de 0.4% respecto al nivel del 0.63%. Sin embargo, SINGEN y colaboradores (25), no encontraron diferencias significativas entre una dieta Testigo, nivel normal de lisina, y otra deficiente en lisina, en cuanto a mortalidad y producción de huevos.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en las instalaciones avícolas de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Nariño, ubicadas en el Municipio de Pasto (Pandiaco), a una altura de 2.504 msnm, con una temperatura promedio de 14 grados centígrados ('). Se inició el 15 de Octubre de 1.979 y finalizó el 15 de Diciembre de 1.979.

3.1 Alojamiento

En un galón de 7 metros de largo por 4 de ancho, se acondicionaron en forma técnica 5 compartimentos con las siguientes dimensiones: 1,80 metros de largo por 1,60 metros de ancho, dando un espacio físico de 2,88 metros cuadrados, para albergar en cada uno de ellos 25 pollos. La Figura 1., muestra el interior del galpón y la forma como están distribuidos los compartimentos en su interior.

3.2 Equipos y accesorios

Todos los compartimentos fueron dotados de comederos metálicos, los que se ajustaron progresivamente a los requerimientos de los pollos. En un principio consistieron en comederos lineales con tapas ahuecadas de 1.5 pulgadas de ancho por $3/4$ de pulgada de largo, por donde perfectamente los pollitos podían comer esto con el fin de evitar desperdicios de alimento y tener resultados más confiables al final del trabajo.

En la etapa de finalización, se cambiaron los comederos a otros de tolva con capacidad cada uno para alimentar

(') Datos suministrados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Pasto - Nariño.

a 30 pollos. También fueron dotados de un bebedero de botellón invertido y de una cisterna de agua caliente de un galón; como fuente de calor se instaló en cada uno de ellos, una campana eléctrica y una bombilla de 150 vatios. La Figura 2, muestra las esquinas y accesorios aplicados.

Se usó una balanza analítica de alta precisión para medir el peso de los pollos, antes y después de la experiencia.



Figura 1. Disposición de los compartimentos dentro del galpón.

Foto : L.E. Arturo.

a 30 pollos. También fueron dotados de un bebedero de botellón invertido y de base metálica con capacidad de un galón; como fuente de calor se instaló en cada uno de ellos, una campana metálica y una bombilla de 150 vatios. La Figura 2, muestra los equipos y accesorios empleados.

Se empleó una balanza analítica de alta precisión marca Heart-fugi para los pesajes de los pollos, así como el alimento suministrado y rechazado para verificar consumo diario por lote. Las Figuras 3, 4, y 5, muestran los pesajes de los pollos de uno de los tratamientos del experimento a la 1a. 4a. y 7a. semana de edad.

3.3 Condiciones del trabajo

3.3.1 Pollos

Se inició el trabajo con 125 pollos de un día de edad, de raza Hubbard, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en los cinco compartimentos albergando cada uno de ellos 20 pollos para conformar cuatro réplicas de cinco pollos cada uno, los que se identificaron previamente; quedaron 5 pollos por tratamiento como base acumulatoria para reemplazar, en el caso de suscitarse la muerte de uno de los pollos, y de esta forma evitar fallas al final del experimento.

3.3.2 Tratamientos

Los tratamientos a experimentar fueron 5 los que se identificaron con las letras A - B - C - D - E, que corresponden a lo siguiente:

Tratamiento A : Testigo, suministro de alimento a voluntad.



Figura 2. Equipo empleado en cada compartimento y para cada tratamiento: comederos, bebederos y fuente de calor.

Foto: L.E. Arturo.



Figura 3. Pesaje de uno de los ejemplares a la primera semana de edad.

Foto: L. E. Arturo.

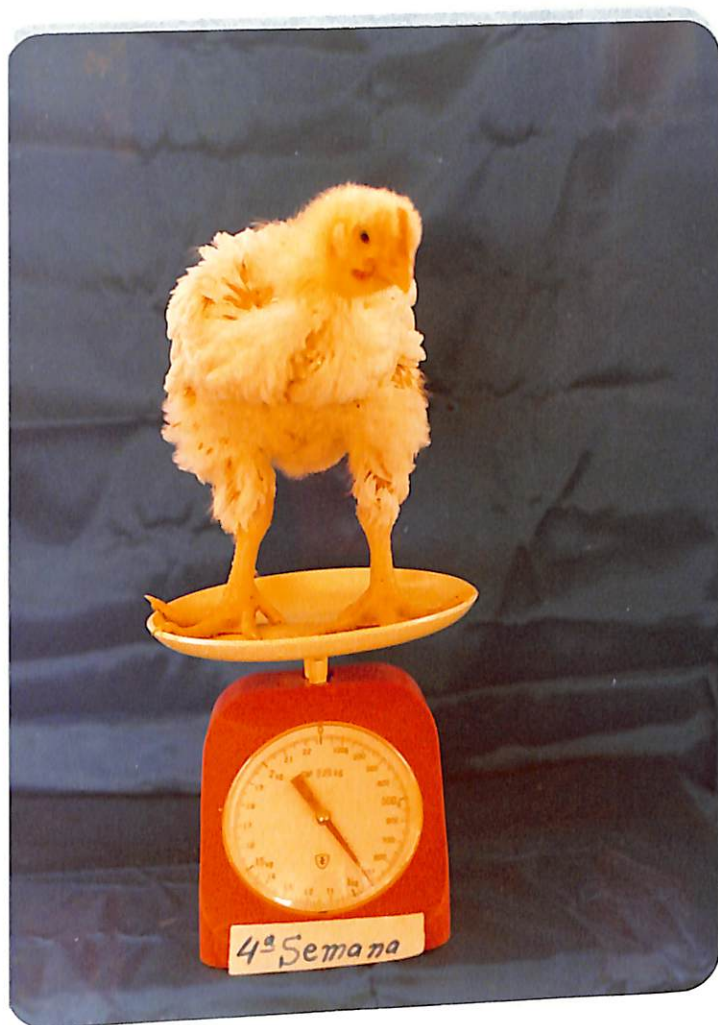


Figura 4. Pesaje de uno de los ejemplares a la cuarta semana de edad.

Foto: L.E. Arturo.



Figura 5. Pesaje de uno de los ejemplares a la séptima semana de edad.

Foto: L.E. Arturo.

Tratamiento B: Se le suministró el 90% del consumo del Tratamiento A (Restricción del 10%).

Tratamiento C: Restricción del alimento por dos horas en la mañana, de 10 a 12 am durante todo el experimento.

Tratamiento D: Restricción del alimento por dos horas en la tarde, de 2 a 4 pm durante todo el experimento.

Tratamiento E: Restricción del alimento una hora en la mañana de 10 a 11 am y una hora en la tarde de 2 a 3 pm durante todo el experimento.

3.3.3 Alimentación

Para todos los tratamientos se suministró con concentrado comercial Purina, registrándose diariamente rechazo y consumo de alimento. Cabe anotar que el suministro fué a voluntad en todos los casos, salvo en las horas programadas de antemano en que se suprimió el consumo del alimento al privárseles de los comederos. Las Tablas I y II, muestran el análisis de garantía del concentrado Iniciarina y Engordina para las etapas Iniciación y Finalización de los pollos de engorde, respectivamente.

3.3.4 Pesajes

Todos los pollos se pesaron al iniciar el experimento previa identificación por réplica; luego se siguió pesando cada siete días todos los 20 pollos que conformaron un tratamiento, datos que fueron registrados semanalmente para efectos de determinar los principales parámetros a analizar. Las Figuras 3, 4 y 5 muestran a ejemplares pesados a la 1a., 4a. y 7a. semana de edad.

TABLA I. ANALISIS DE GARANTIA DEL CONCENTRADO COMERCIAL
PURINA "INICIARINA" 1.979 (').

Ingredientes	%
Humedad	12.0
Proteína mínimo	20.5
Fibra máximo	5.0
Grasa mínimo	2.0
Cenizas máximo	7.0

Registro ICA No. 813

Presentación del producto: ETTS (migajas)

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

TABLA II. ANALISIS DE GARANTIA DEL CONCENTRADO COMERCIAL
PURINA "ENGORDINA" 1.979 (1)

Ingredientes	%
Humedad	12.0
Proteína mínimo	20.5
Fibra máximo	5.0
Grasa mínimo	2.0
Cenizas máximo	7.0

Registro ICA No. 813

Presentación del producto: CHECKERS (Cubitos)

(1) Tomado directamente de la etiqueta que acompaña
a este producto.

3.3.5 Diseño Experimental

El presente trabajo se analizó siguiendo el Diseño Irrestrictamente al Azar -DIA- con cinco tratamientos y cuatro replicaciones por tratamiento con cinco pollos por réplica, los cuales fueron identificados oportunamente para evitar confusiones en los pesajes.

Se aplicó análisis de Variancia para efectos de determinar las diferencias entre los tratamientos y luego realizar la prueba de Tukey para determinar entre qué tratamientos se presentaron las diferencias significativas. Mediante los anteriores análisis se midieron las siguientes variables de respuesta: Pesos semanales, Conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y consumo de alimento acumulado (A la 7a. semana). Para todo lo anterior fue necesario diseñar unos registros, con el fin de anotar todos los datos esenciales para determinar correctamente los parámetros estudiados.

3.3.6 Manejo Sanitario

Los cinco tratamientos tuvieron un manejo sanitario igual, siguiendo las normas profilácticas requeridas en aves, así: 1) Limpieza y desinfección del galón con agua y específico primeramente, y después gasificación con formol mas permanganato de potasio. 2) Al primer día de llegada los pollitos al galón y dos días después de suministro el anti-stress floxaíd D, Figura 6. 3) A los 12 días de edad fueron vacunados todos los pollos contra Newcastle, vía ocular, empleando para ello la Cepa BL de Laboratorios Laverlam.

Para tratar un brote de ERC, previa consulta con el profesional indicado en el ICA, se utilizó el pro-



Figura 6. Suministro de anti-sstrés a los pollitos durante los tres primeros días de edad.

Foto : L.E. Arturo.

ducto denominado Viacilina A, de laboratorios Wyeth, siguiendo estrictamente las recomendaciones dadas por los fabricantes para tal caso.

Igualmente se acondicionó en todos los compartimentos la temperatura ambiente, iniciándose con 34 grados centígrados, en todos los compartimentos, bajándose luego 2 grados semanalmente hasta mantenerla en 24-25 grados. El control se lo verificó diariamente con un termómetro de mercurio y de acuerdo a la temperatura requerida, cambió de altura la campana.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Parámetros obtenidos

4.1.1 Pesos logrados

En la Tabla III, (Anexos 1 al 7), aparecen los pesos obtenidos para la primera, cuarta y séptima semana de edad respectivamente en pollos de engorde Hubbard luego de observar los efectos de diferentes sistemas de restricción alimenticia. Ilustran estos resultados las Figuras 3, 4 y 5.

En las Tablas IV al IX se consignan los análisis de variancia y las comparaciones de promedios (Prueba de Tukey) para dichos pesos entre los cinco tratamientos estudiados.

De acuerdo a lo anterior, se observa que en la primera semana de edad, el mayor peso obtenido se presentó en el tratamiento C, con dos horas de restricción alimenticia en la mañana, al presentar pesos de 128,75 g, seguido de los tratamientos D, E, B y A; con 125,75 g, 124,5 g, 122,5 g y 121,5 g respectivamente. Todos estos grupos muestran resultados superiores a los esperados para lotes de pollos Hubbard sin sexar, siendo éste de 120,0 g a la primera semana de edad; especialmente el tratamiento C que muestra diferencias significativas al nivel del 5% con respecto al Testigo, como bien puede verse en la Tabla V. Esto se debe a que desde un principio la restricción alimenticia en la mañana se mostró más benigna con los animales, sin alterar el normal crecimiento de los mismos; pues éstos tuvieron desde un inicio un completo desarrollo muscular y esquelé-

PESOS EN GRAMOS OBTENIDOS POR REPLICAS Y PROMEDIO TOTAL A LA PRIMERA, CUARTA Y SEPTIMA SEMANA DE EDAD EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD? LUEGO DE MEDIR LOS EFECTOS DE DIFERENTES SISTEMAS DE RESTRICCION ALIMENTICIA

SEMANAS REPLICAS		TRATAMIENTOS				
		A	B	C	D	E
1a.	I	121	124	133	130	121
	II	125	123	128	125	130
	III	121	124	124	124	124
	IV	119	118	130	124	123
	TOTAL	486	489	515	503	498
	X	121.50	122.25	128.75	125.75	124.50
4a.	I	769	791	873	864	794
	II	796	782	852	830	864
	III	758	783	806	832	825
	IV	746	783	852	824	801
	TOTAL	3.069	3.137	3.383	3.350	3.284
	X	767.25	784.75	845.75	837.50	821.00
7a.	I	1.710	1.802	2.070	1.780	1.944
	II	1.854	1.760	1.996	1.954	1.782
	III	1.718	1.708	1.908	1.889	1.766
	IV	1.662	1.724	1.902	1.810	1.722
	TOTAL	6.944	6.994	7.946	7.433	7.214
	X	1.736,00	1.748,5	1.986,5	1.858.25	1.803.50

tico de acuerdo con lo manifestado por JULL, citado por HEUSER (14) quien dice que, el broiler tiene su desarrollo estructural eficiente en la fase comprendida entre 0 a 4 semanas de vida, donde demanda niveles proteícos especiales, distintos de la fase de finalización, cuyo principal interés nutricional es la energía.

Asimismo, HEUSER (14) indica que desde la primera semana cuando el crecimiento es rápido, es mayor la necesidad de proteínas, minerales y vitaminas. Uno de los objetivos principales de la alimentación en pollos de engorde, es que este alimento produzca en ellos un crecimiento normal, o sea los pesos que deben alcanzar los pollos con la limitación que determine su herencia, cuando se los mantiene en condiciones adecuadas. Debe tenerse en cuenta, no obstante que el índice de crecimiento depende de la raza, del manejo que se dé a los animales y de las condiciones del medio en que vivan. De aquí que existan normas distintas para cada variedad o línea, cada una de las cuales tienen diferentes pesos vivo al llegar a la edad adulta.

Como a todos los animales experimentales se les dotó de buenas condiciones medioambientales y se alimentaron con concentrados completamente balanceados, el hecho de retirar el alimento por dos horas en la mañana no afectó a los pollos del grupo C, en cuanto a su crecimiento, salud y aprovechamiento óptimo del alimento suministrado.

Por otra parte, GROSS citado por STURKIE (27) manifiesta que aves con bajos niveles de corticosterona y niveles normales de glucosa sanguínea, son generalmente más gran

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PESOS OBTENIDOS EN LA
PRIMERA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD, SOMETI-
DOS A DIFERENTES SISTEMAS DE RESTRICCION

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Ft	1%
TRATAMIENTOS	4	134,70	33,675	3,233 ⁺⁺	3,06	4,89
ERROR	15	156,25	10,416			
TOTALES	19	290,95				

++ = Diferencias significativas al nivel del 5%

TABLA V

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PESO OBTENIDO EN LA
PRIMERA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD
(Prueba de Tukey)

	C	D	E	B	A
	128,75	125,75	124,5	122,5	121,5
121,50	7,25*	4,25 NS	2,00 NS	1,00 NS	-
122,50	6,25 NS	3,25 NS	2,00 NS	-	4,89
124,50	4,25 NS	1,25 NS	519,016		
125,75	3,00 NS	-			
128,75	- 19	26235,75			

* = Significativo al nivel del 5%

NS = No significativo

DMS = Valor Tukey 1% = 8,96

DMS = Valor Tukey 5% = 7,04

TABLA VI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PESOS OBTENIDOS EN LA CUARTA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD, SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE RESTRICCIÓN ALIMENTICIA

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	5%	1%
Tratamientos	4	18450,5	4612,625	8,88**	3,06	4,89
Error	15	7785,25	519,016			
TOTALES	19	26235,75				

** = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

* = Diferencias significativas al nivel del 5%

NS = No significativo

DMS = Valor de Tukey 1% = 63,32

DMS = Valor de Tukey 5% = 49,77

TABLA VII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PESO OBTENIDO EN LA CUARTA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD (Prueba de Tukey)

	C	D	E	F	A
	845,75	837,50	821,0	784,75	767,25
767,25	78,50 ^{††}	70,25 ^{††}	53,75 [†]	17,50 ^{NS}	4,89
784,75	61,00 [†]	52,75 [†]	36,25 ^{NS}	-	
821,00	24,75 ^{NS}	16,50 ^{NS}	-		
837,50	8,25	-			
845,75	-				

†† = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

† = Diferencias significativas al nivel del 5%

NS = No significativo

DMS = Valor de Tukey 1% = 63,32

DMS = Valor de Tukey 5% = 49,77

TABLA IX
TABLA VIII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PESOS OBTENIDOS EN LA
PRIMERA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD, SOMETI-
DOS A DIFERENTES SISTEMAS DE RESTRICCIÓN

F.V	1936	G.L	S.C, 25	C.M 3.5	F.C 1748.5%	Ft	1%
Tratamientos	4	165645,2	41411,3	7,16 ⁺⁺	3.06	4.89	
Error	15	86725,75	5781,716				
TOTALES	19	252370,95					

++ = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

* = Diferencias significativas al nivel del 5%

NS = No significativo

DMS = Valor de Tukey 1% = 211,38

DMS = Valor de Tukey 5% = 166,13

TABLA IX

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PESO OBTENIDOS EN LA
SEPTIMA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD
(Prueba de Tukey)

	C	D	E	B	A
	1986,5	1858,25	1803,5	1748,5	1736,0
1736,00	250,50**	122,25 NS	67,50 NS	12,50 NS	
1748,50	238,00**	109,75 NS	55,00 NS	-	
1803,50	183,00*	54,75 NS	-		
1858,25	128,25 NS	-			
1986,50	-				

** = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

* = Diferencias significativas al nivel del 5%

NS = No significativo

DMS = Valor de Tukey 1% = 211,38

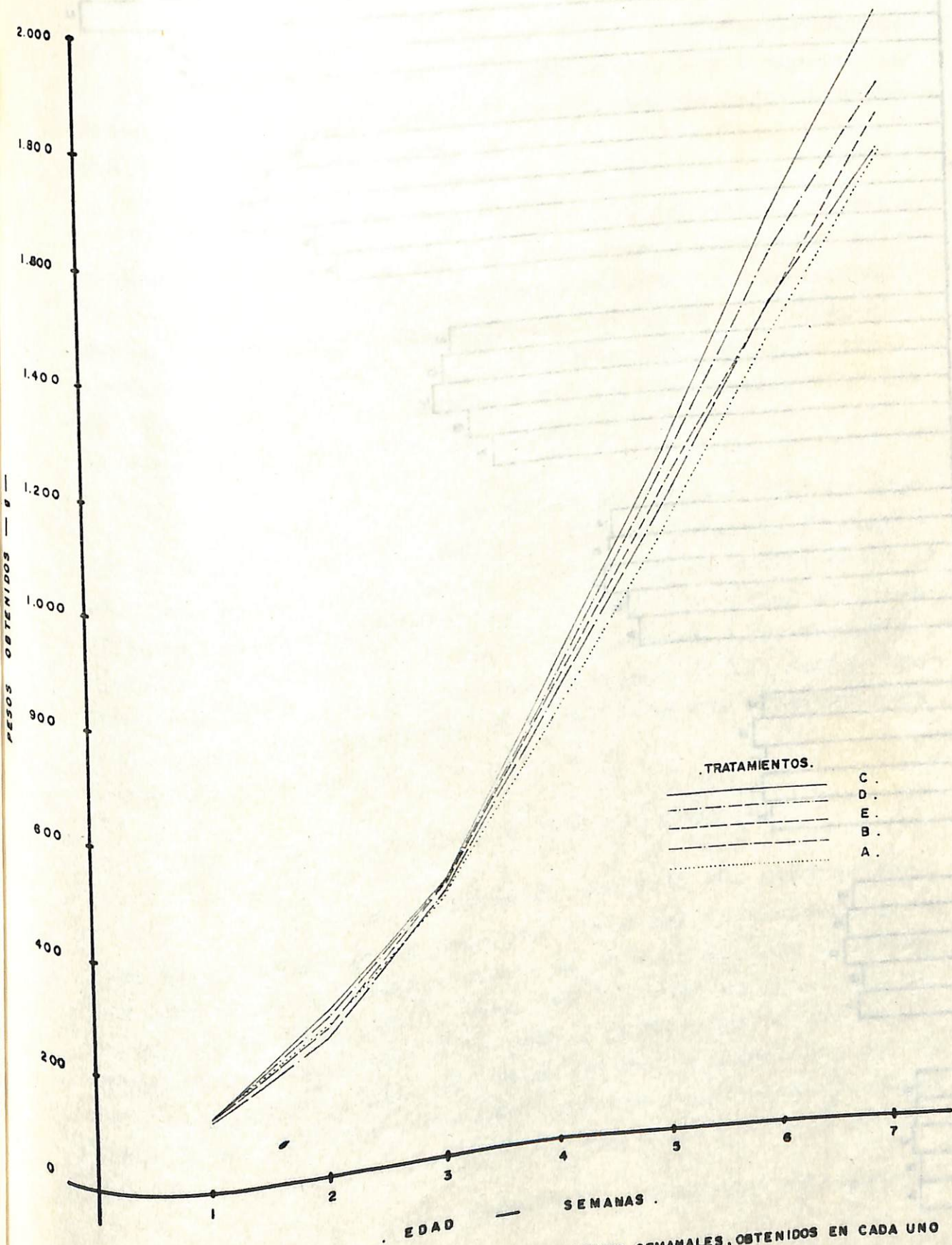
DMS = Valor de Tukey 5% = 166,13

des, crecen velozmente, son menos activas, tienen menor gordura, se adaptan a ambientes favorables y tienen buena sensibilidad a las vacunas. Por todas las razones anteriores se corroboran los resultados presentados en éste parámetro a través de todo el experimento por los tratamientos C, D y E especialmente, y con mayor significancia los presentados por el tratamiento C.

Para la cuarta semana de edad, también el tratamiento C mostró los mejores pesos corporales seguidos de los tratamientos D, E, B y A con 845,75 g, 837,5 g, 821,0 g 785,75 g y 767,25 g respectivamente. En esta semana los pesos de los distintos tratamientos supera notoriamente a los pesos esperados en lotes de pollos de engorde Hubbard, como bien puede verse en la Tabla 8 del Apéndice.

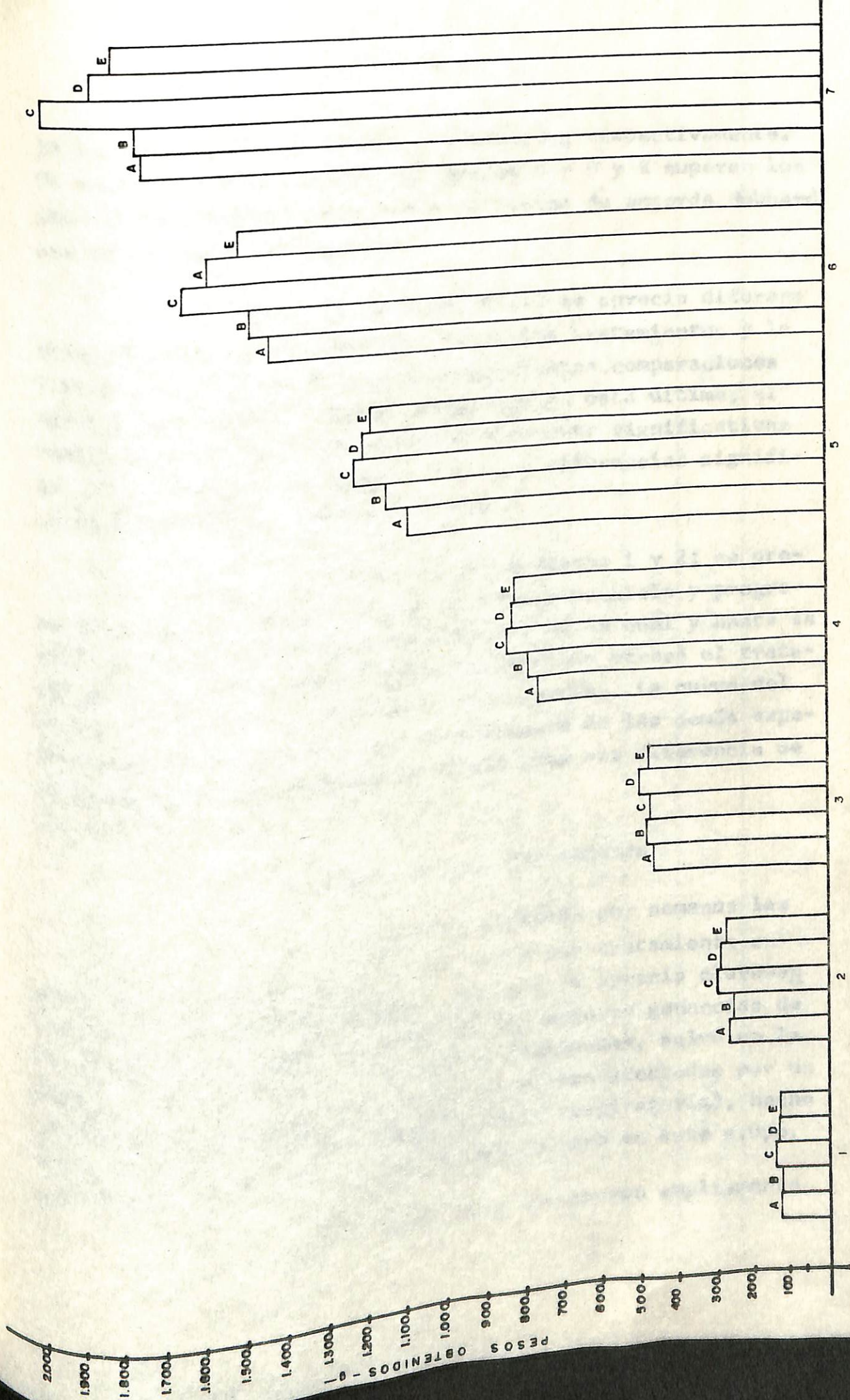
En la Tabla VI, se refiere al análisis de variancia correspondiente a la cuarta semana de edad, donde se aprecian diferencias altamente significativas al nivel del 1% de probabilidades entre los pesos obtenidos por tratamientos. Asimismo en la Tabla VII donde se presentan las comparaciones de los pesos promedios entre tratamientos, se obtiene que al efectuar la restricción alimenticia tanto en la mañana, en la tarde, como alternadamente, se presentan los mayores pesos, los cuales difieren muy significativamente respecto al Testigo. Tanto es así, que los grupos C y D muestran diferencias altamente significativas del 1% respecto al A, y diferencias del 5% en favor del E sobre el Testigo. Además, los tratamientos C y D presentan diferencias del 5% en relación al grupo B.

En la séptima semana de edad, y como al principio, volvió a ser el tratamiento C quien presentó los mejores pesos, seguido de los tratamientos D, E, B y A con 1986,5 g,



GRAFICA : I.

COMPORTAMIENTO DE LOS PESOS PROMEDIOS SEMANALES, OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS.



EDAD — SEMANAS

GRAFICA: 2.

REGISTRO COMPARATIVO DE LOS PESOS PROMEDIOS SEMANALES OBTENIDOS EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

1858,25 g, 1803,5 g, 1748,5 g y 1736,0 g respectivamente. Se observa igualmente que los grupos C y D y E superan los pesos esperados para los lotes de pollos de engorde Hubbard sin sexar, para esta semana.

De acuerdo a la Tabla VIII, se aprecia diferencias altamente significativas entre los tratamientos y la Tabla IX se refiere a sus correspondientes comparaciones entre tratamientos. Según se aprecia en ésta última, el tratamiento C mostró diferencias altamente significativas del 1% respecto a los grupos A y B, y diferencias significativas del 5% con relación al E.

Como puede verse en las gráficas 1 y 2; se presenta hasta la tercera semana un avance paralelo y progresivo en sus pesos corporales a partir de la cual y hasta la séptima semana las diferencias de peso que ofrece el tratamiento C con relación al resto son mayores. La curva del tratamiento C se aparta muy notoriamente de las demás especialmente del Testigo, que al final toma una diferencia de 250 g más de peso.

4.1.2 Ganancia de peso por semanas

En la Tabla X, aparecen por semanas las ganancias promedias de peso por ave y por tratamiento entre los cinco experimentados. En esta se aprecia claramente que el tratamiento C, presentó las mejores ganancias de peso, siendo éstas más uniformes y constantes, salvo en la tercera semana en que los pollos se vieron afectados por un breve brote de ERC (Enfermedad crónica respiratoria), hecho que afectó notoriamente la ganancia de peso en este grupo.

Estos resultados corroboran ampliamente

TABLA X

GANANCIA SEMANAL DE PESO, PROMEDIO TOTAL/SEMANA Y PROMEDIO TOTAL
DIARIO, EN POLLOS HUBBARD SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE

RESTRICCION ALIMENTICIA

SEMA- NAS.-	T R A T A M I E N T O S				
	A	B	C	D	E
	Semana Acumu.	Semana Acumu.	Semana Acumu.	Semana Acumu.	Semana Acumu.
1	85,34- 85,34	87,70- 86,70	90,35- 90,35	88,70- 88,70	87,00- 87,00
2	152,50- 237,84	133,25- 219,95	165,50- 255,85	161,75- 250,45	153,00- 240,00
3	200,75- 438,59	230,75- 450,70	187,00- 442,85	204,00- 454,45	203,75-443 ,75,
4	292,50- 731,09	298,25- 748,95	364,50- 807,35	346,00- 800,45	339,75- 783,50 ₅
5	312,50-1043,59	343,25-1092,20	372,75-1180,10	358,00-1158,45	336,25-1119,75 ₈
6	343,25-1386,84	354,50-1446,70	413,50-1593,60	372,50-1530,95	332,25-1452,00
7	313,00-1699,84	266,00-1712,70	354,50-1948,10	290,25-1821,20	314,00-1766,00
Suma	1.699,84	1.712,70	1.948,10	1.821,20	1.766,00
X	242,83	244,67	278,30	260,17	252,28
X Diario	34,69	35,23	39,75	37,16	36,04

el numeral 4.1.1, pues se vé que los animales sometidos a restricción alimenticia matinal de 10 a 12 A.M. son los que mejores ganancia de peso presentaron desde las primeras semanas de edad, llegando incluso a superar las ganancias de peso esperadas para lotes de pollos de engorde Hubbard (Tabla VIII del Apéndice).

En lo referente a los aumentos de peso, HEUSER (14) 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 del cual se presenta una reducción general. Lo manifestado por HEUSER, no tiene validés al comparar los resultados presentados en el presente trabajo, pues se reporta en éste incremento de peso uniformes, y nó variaciones, hasta la sexta semana de edad en todos los tratamientos excepto el tratamiento E, que su máxima ganancia la presentó en la cuarta semana de edad, a partir de la cual presenta un leve descenso de sus ganancias.

El tratamiento C presentó la más alta ganancia de peso con 413,5 g en la sexta semana, seguido de los tratamientos D con 372,5 g, el B con 354,5 g, el A con 343.25 g y el E con 339,75 g, pero en la cuarta semana. Esto demuestra claramente los beneficios obtenidos al programarles dos horas de ayuno, pues se puede pensar que los pollos en estas dos horas se dedican a sus procesos digestivos sin ningún inconveniente para ello, ya que al privárseles de alimento, aprovechan al máximo el previamente ingerido y hace que una vez digerido y asimilado, los pollos cumplan seguidamente con el proceso anabólico en el sentido de transformar las sustancias sencillas suministradas por el alimento en moléculas más complejas y necesarias para el de-

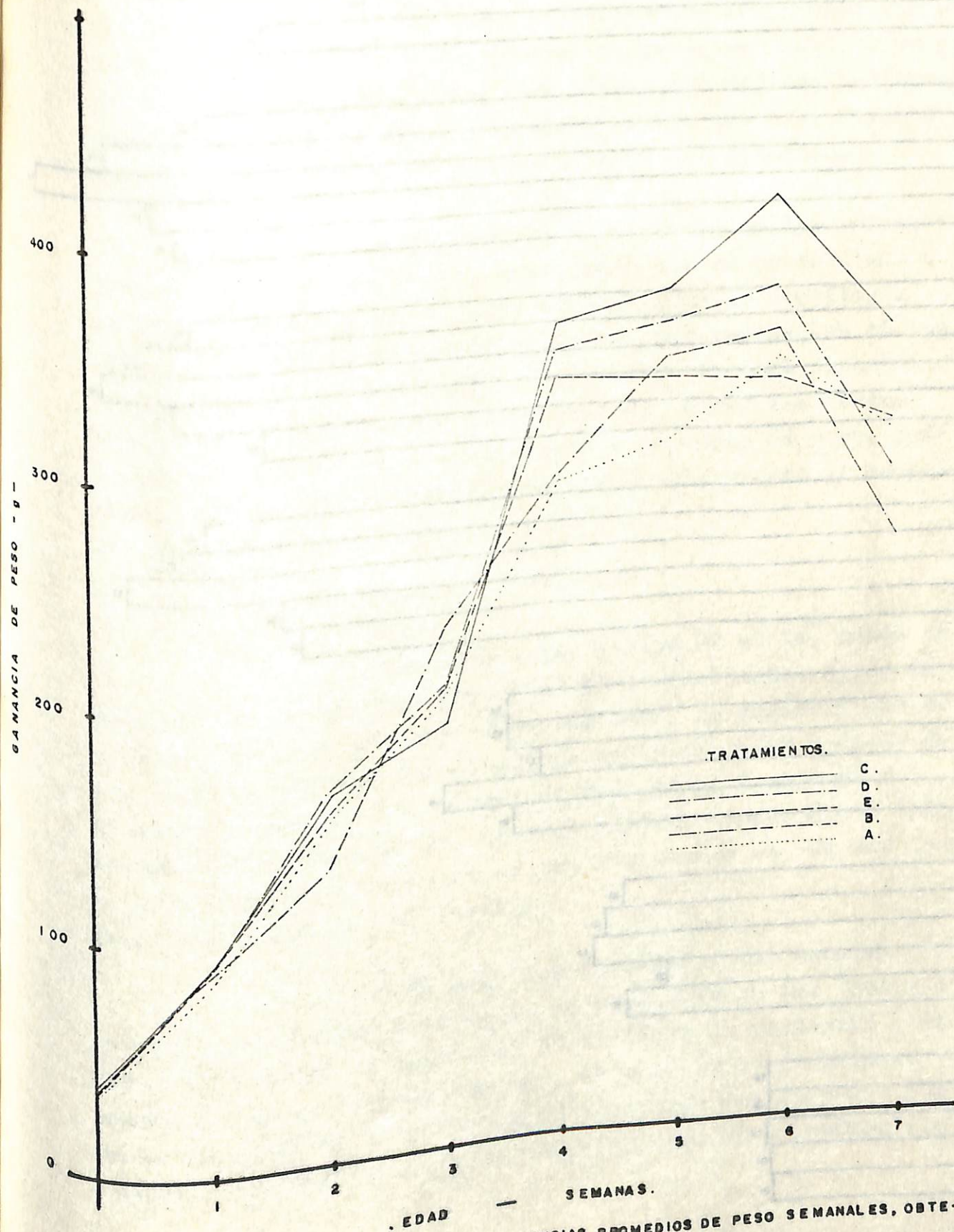
sarrollo esquelético-muscular del pollo, como por ejemplo, la síntesis de proteínas a partir de aminoácidos.

Sobre este particular, LANGLEY citado por STURKIE (27) indica que ésta ininterrumpida sucesión de los procesos metabólicos digestivos exige, en último término, el adecuado suministro de materiales a través del aparato digestivo. Bajo estas circunstancias, los pollos no tuvieron consecuencias desfavorables, pues dado el corto tiempo de restricción (dos horas), éstos volvían a consumir alimento nuevamente con mayor apetito y voracidad, para ser aprovechado de la misma manera como lo hicieron con el consumido previamente, sin que las dos horas de ayuno vayan alterar el normal funcionamiento de los procesos anabólicos-catabólicos.

Respecto a la rapidez de crecimiento o porcentaje de aumento de peso vivo, HEUSER (14) indica que ésta varía con la edad. Los aumentos medios semanales son máximos durante el primer mes, luego el aumento medio se reduce a la mitad y, seguidamente el crecimiento disminuye gradualmente hasta que se anula.

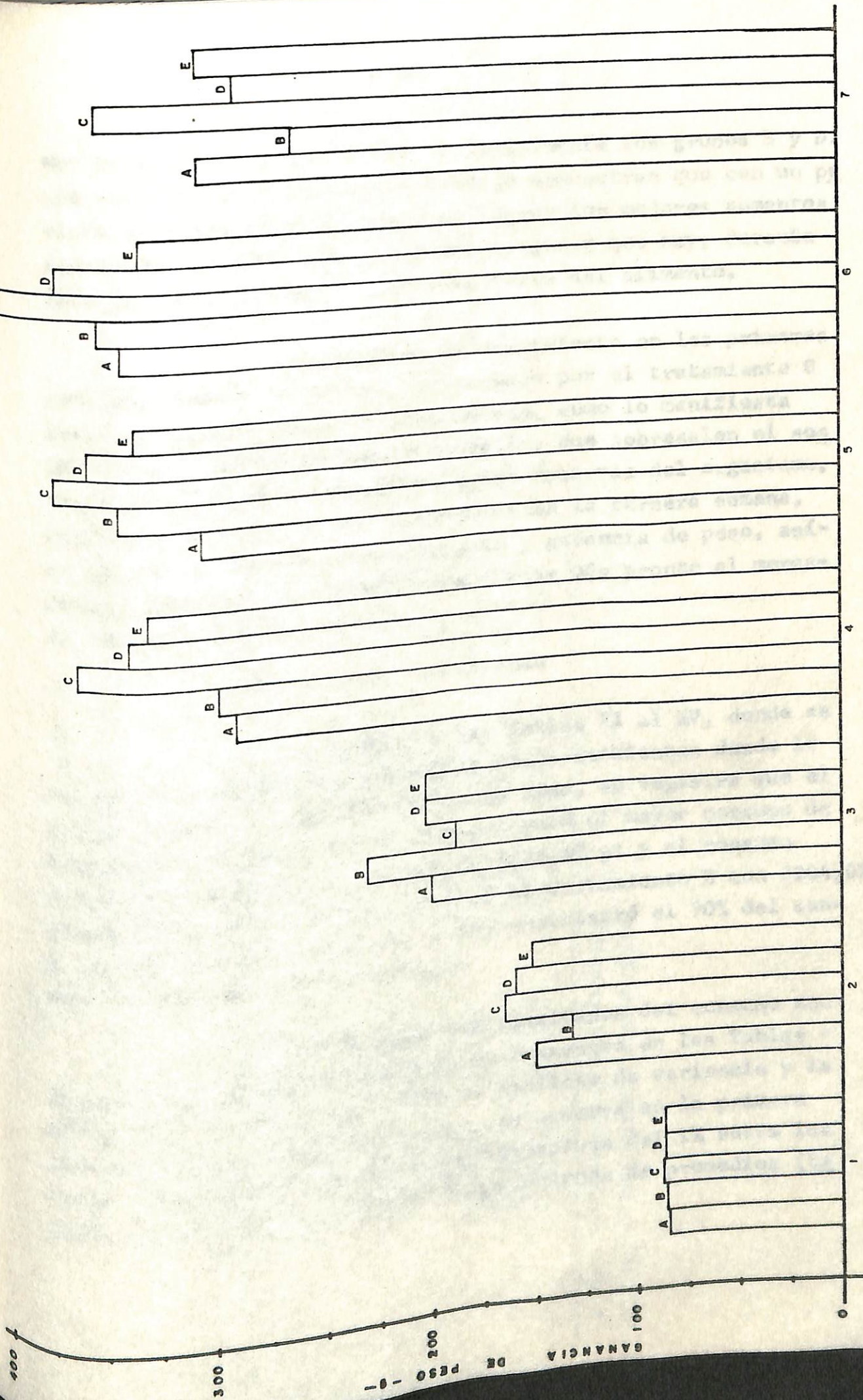
Si se observan las gráficas 3 y 4, se vé con detalles como desde el principio las ganancias promedio de peso semanal fueron más altas y mejores en el tratamiento C, excepto en la tercera semana en la que presentó la más baja ganancia de peso en relación a los demás; pero así mismo, se nota el vertiginoso repunte de éste a medida que transcurren las semanas de crecimiento y desarrollo de los animales.

Igualmente, se nota en estas gráficas que el tratamiento C presenta un descenso muy leve en comparación con los demás grupos, los cuales muestran un descenso



GRAFICA: 3.

COMPORTAMIENTO DE LAS GANANCIAS PROMEDIOS DE PESO SEMANALES, OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS.



muy brusco en sus ganancias, especialmente los grupos B y D. Los resultados del presente trabajo demuestran que con un periodo de ayuno de dos horas, se logran los mejores aumentos semanales de peso, pues se puede asegurar que hay, durante éste periodo, un mayor aprovechamiento del alimento.

La rapidez de crecimiento en las primeras semanas, que es lo normal, presentado por el tratamiento C hasta la sexta semana de edad ofrece, como lo manifiesta HEUSER (14) muchas ventajas entre las que sobresalen el sostenimiento de la vitalidad y de las reservas del organismo, razón por la cual la ERC presentada en la tercera semana, no afectó su posterior crecimiento y ganancia de peso, así mismo, existe la posibilidad de enviar más pronto al mercado los pollos para carne.

4.1.3 Consumo de alimento

De acuerdo a las Tablas XI al XV, donde se resumen los parámetros obtenidos por tratamientos desde la primera hasta la séptima semana de edad, se registra que el tratamiento Testigo fué el que presentó el mayor consumo de alimento promedio/Ave, siendo de 3784,47 g; y el consumo promedio/Ave más bajo lo presentó el tratamiento B con 3204,07 g, debido a que únicamente se les suministró el 90% del consumo presentado por el Testigo.

Analizando los resultados del consumo acumulado a la séptima semana, que se presentan en las Tablas XVI y XVII donde se registran el análisis de variancia y la prueba de Tukey respectivamente, se observa en la primera tabla diferencias altamente significativas del 1% entre los tratamientos; en la tabla de comparaciones de promedios (Ta

TABLA XI

PARAMETROS DE RENDIMIENTO PROMEDIO OBTENIDOS EN EL TRATAMIENTO A

Edad en Semanas	Pesos $\bar{x}$ Semanales g.	Ganancias $\bar{x}$ Pesos/Ave/Sem. g.	Ganancias $\bar{x}$ Peso/Ave/Día g.	Consumo Alim. Semanal x g.	Consumo Ave/Semal g.	Consumo Ave Acumulado g.	Consumo Ave/día g.	C.A. †	E.A. ††
1	121.50	85.34	12.19	569.00	113.80	113.80	16.25	0.940	106.32
2	274.00	152.50	21.98	1344.00	268.80	382.60	38.40	1.396	71.61
3	474.75	200.75	28.67	1984.60	396.92	779.52	56.70	1.641	60.90
4	767.25	292.50	41.78	2908.00	581.60	1361.12	83.08	1.770	56.36
5	1079.75	312.50	44.64	3108.25	621.65	1982.77	88.80	1.836	54.45
6	1423.00	343.25	49.03	4191.25	838.25	2821.02	119.75	1.982	50.44
7	1736.00	313.00	44.71	4817.25	963.45	3784.47	137.63	2.179	45.87

† C.A. = Conversión alimenticia

†† E.A. = Eficiencia alimenticia

TABLA XII

PARAMETROS DE RENDIMIENTO PROMEDIO OBTENIDOS EN EL TRATAMIENTO B

Edad en semanas	Pesos $\bar{x}$ Semana- les g.	Ganancias Peso/Ave/ Semanales g.	Ganancia Peso/Ave/ día g.	Consumo Alim. Se- manal g.	Consumo Ave/Sema- nal g.	Consumo Ave/Acu- mulado g.	Consumo Ave/día g.	C.a.	E.a
1	122.50	86,70	12,38	449,60	89,92	89,92	12,84	0.734	136,23
2	255,75	133,25	19,03	986,20	197,24	287,16	28,17	1.122	89,06
3	486,50	230,75	32,96	1622,60	324,52	611,68	46,36	1.257	79,53
4	784,75	298,25	42,60	2477,20	495,44	1107,12	70,77	1.410	70,88
5	1128,00	343,25	49,03	2875,20	575,04	1682,16	82,14	1.491	67,05
6	1482,50	354,50	50,64	3323,30	664,66	2346,82	94,95	1.583	63,17
7	1748,50	266,00	38,00	4286,25	857,25	3204,07	112,46	1.832	54,57

TABLA XIII

PARAMETROS DE RENDIMIENTO PROMEDIO OBTENIDOS EN EL TRATAMIENTO C

Edad en Semanas	Pesos Semanas- les.	Ganancia Peso/Ave/ Semanales	Ganancia Peso/Ave/ día	Consumo Alim. Se- manal	Consumo Ave/Sema- nal	Consumo Ave/Acu- mulado	Consumo Ave/día	C.A.	E.A
	g.	g.	g.	g.	g.	g.	g.		%
1	128,75	90,35	12,90	568,00	113,60	113,60	16,22	0.882	113.33
2	294,25	165,50	23,64	1303,00	260,60	374,20	37,22	1.271	78,634
3	481,25	187,00	26,71	1933,00	386,60	760,80	55,22	1.580	63.255
4	845,75	364,50	52,07	2762,00	552,40	1313,20	78,91	1.552	64,403
5	1218,50	372,75	53,25	3454,00	690,80	2004,00	98,68	1.644	60.803
6	1632,00	413,50	59,08	3792,00	758,40	2762,40	108,34	1.622	59.079
7	1986,50	354,50	50,64	4538,00	907,60	3670,00	129,65	1.847	54.128

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
PROCESOS TECNICOS

TABLA XIV

PARAMETROS DE RENDIMIENTO PROMEDIO OBTENIDOS EN EL TRATAMIENTO D

Edad en semanas	Pesos Semana- les g.	Ganancia Peso/ave/ Semanales g.	Ganancia Peso/Ave Día g.	Consumo Ali, Se- manal g.	Consumo Ave/Sema nal g.	Consumo Ave/Acu- mulado g.	Consumo Ave/día g.	C.A.	E.A %
1	125,75	87,70	12,67	567,00	113,40	113,40	16,20	0.901	110.89
2	287,50	161,75	23,10	1321,20	264,24	377,64	37,74	1.313	76,13
3	491,50	204,00	29,14	1981,20	396,24	733,88	56,60	1.574	63,51
4	837,50	346,00	49,42	3037,40	607,48	1381,36	86,78	1.649	60,62
5	1195,50	358,00	51,14	3254,00	650,80	2032,16	92,97	1.699	58,82
6	1568,00	372,50	53,21	4043,70	808,74	2840,90	115,53	1.811	55,19
7	1858,25	290,25	41,46	4664,50	932,91	3773,80	133,27	2.030	49,24

TABLA XV

PARAMETROS DE RENDIMIENTO, PROMEDIO OBTENIDOS EN EL TRATAMIENTO E

Edad en Semanas	Pesos Semana- les	Ganancia Peso/Ave Sem	Ganancia Peso/Ave Dia	Consumo Alim. Se- manal/lote	Consumo Ave/Sema- nales	Consumo Ave/Acu- mulado	Consumo Ave/día	C.A.	E.A. %
	g.	g.	g.	g.	g.	g.	g.		
1	124,50	87,00	12,42	562,00	112,40	112,40	16,05	0.902	110,76
2	277,50	153,00	21,85	1247,00	249,40	361,80	35,62	1.203	76,69
3	481,25	203,75	29,10	1993,75	398,75	760,55	56,96	1.580	63,27
4	821,00	339,75	48,53	2910,40	582,08	1342,63	83,15	1.635	61,14
5	1157,25	336,25	48,03	3150,00	630,00	1972,63	90,00	1.704	58,66
6	1489,50	332,25	47,46	3934,10	786,84	2759,47	112,40	1.852	53,97
7	1803,50	314,00	44,85	4660,75	932,15	3691,62	136,16	2.046	48,85

bla XVII), se observa que los pollos del tratamiento A presentan el consumo más alto seguido de los grupos D, E y B con 3773,80 g/ave, 3691,62 g/ave, 3670,0 g/ave y 3204,07 g/ave respectivamente.

El tratamiento B presentó diferencias altamente significativas al nivel del 1% con respecto a los demás tratamientos, y el grupo C presentó diferencias del 1% con respecto a los grupos A y D; el tratamiento E mostró diferencias al 5% con relación a los grupos A y D.

Corroborar el mayor consumo de alimento por parte del grupo Testigo, quienes tuvieron alimento constantemente, lo manifestado por DETHIER y ESTELLER, citados por STURKEY (27) quienes señalan que las gallinas corresponden al grupo de las aves con gran sentido de "inducción simpática" o de reacción puramente interna mediante la cual, si una gallina ha comido hasta saciarse lo hace de nuevo si aparece otra con disposición a comer.

Los consumos de alimento en las primeras semanas de edad, para todos los tratamientos, fueron bajos comparándolos con el consumo establecido en los parámetros de la raza Hubbard que aparecen en la Tabla VIII del Apéndice. Esto se debe posiblemente a que la proporción de alimento necesario para el sostenimiento es mínimo cuando el pollito está creciendo rápidamente, y aumenta a medida que el pollo se va desarrollando y conforme se atenúa el ritmo de crecimiento.

Lo anterior hace ver la importancia de la restricción alimenticia en niveles adecuados, ya que los animales sometidos a este sistema de alimentación, consumieron menores cantidades de alimento que los establecidos por

TABLA XVI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO
EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD, SOMETIDOS A DIFERENTES SISTE-

MAS DE RESTRICCION ALIMENTICIA (7a. Semana)

	F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C	5%	Ft	1%
Tratamientos	4	924881,4	231220,35	183,4 ⁺⁺	3,08	4,89		
Error	15	18910,7	1260,71					
TOTALES	19	943792,1						

++ = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

DMS = Valor de Tukey 5% = 74,79

TABLA XVII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO
EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD - SEPTIMA SEMANA- (Prueba Tukey)

	A	D	E	C	B
B	3784,48	3773,80	3691,72	3670,00	3204,07
C	580,41**	569,73**	487,65**	465,93**	-
E	114,48**	103,80**	21,72 NS	-	-
D	92,76*	82,08*	-	-	-
A	10,68 NS	-	-	-	-
A	3784,48	-	-	-	-

** = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

* = Diferencias significativas al nivel del 5%

NS = No significativo

DMS = Valor de Tukey 1% = 97,70

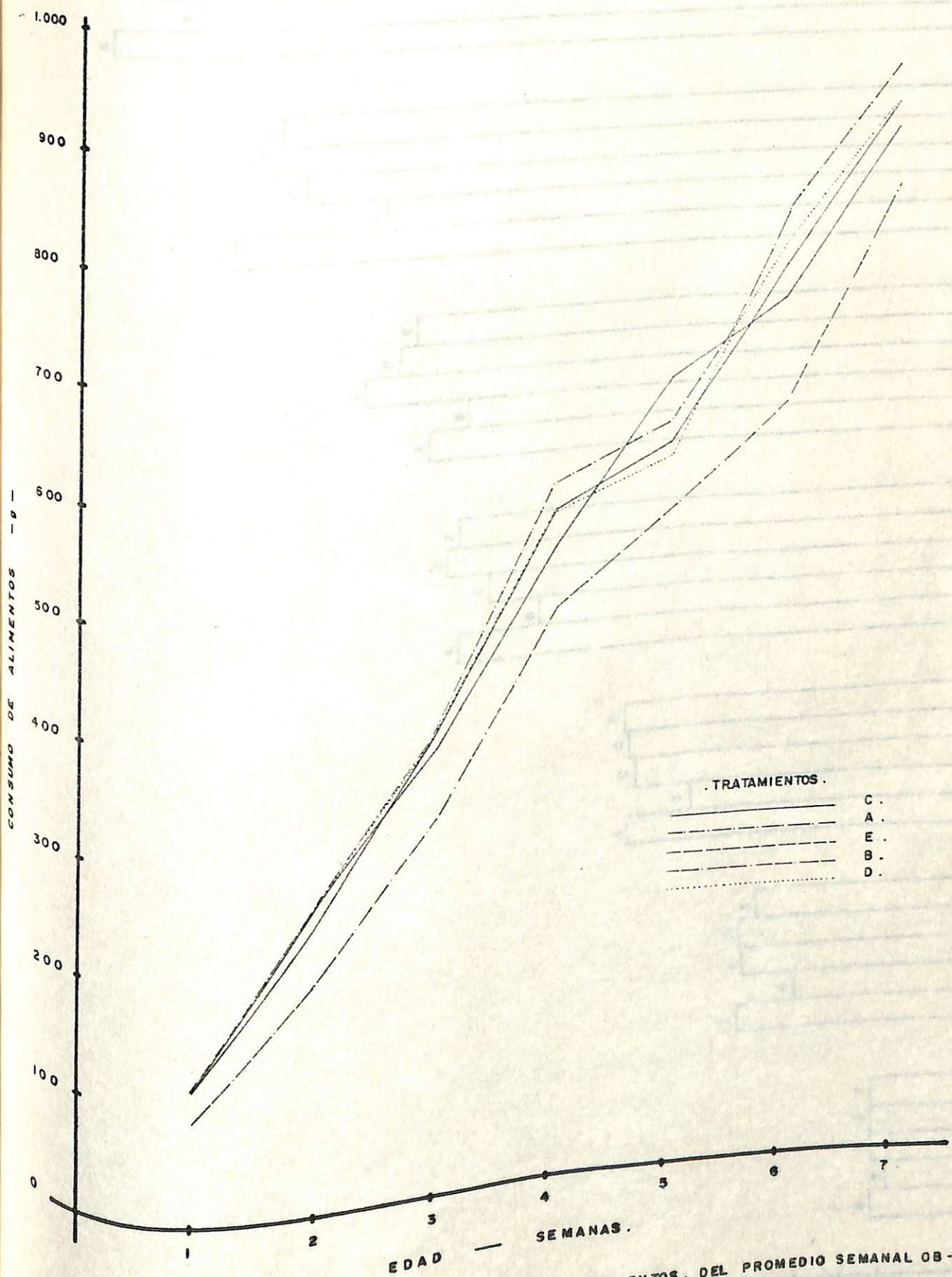
DMS = Valor de Tukey 5% = 76,79

los de la raza Hubbard superándolos en peso, lo cual indica el gran aprovechamiento del alimento consumido.

Igualmente, y conforme lo analizado, HEUSER (14) indica que la cantidad de alimento consumido aumenta al crecer el tamaño del 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. Esto no ocurrió, como debía esperarse, con el tratamiento Testigo ya que consumieron cantidades excesiva de los principios nutritivos aportados por el concentrado (proteína, minerales, vitaminas y grasa) que pueden o no ser perjudiciales, lo mismo que antieconómicas (8). En el presente caso de muestra ser perjudicial, por cuanto los pollos no pueden asimilarse rápidamente los nutrientes aportados por el concentrado, viéndose en la necesidad de excretarlos rápidamente, y esto representa un gasto antieconómico.

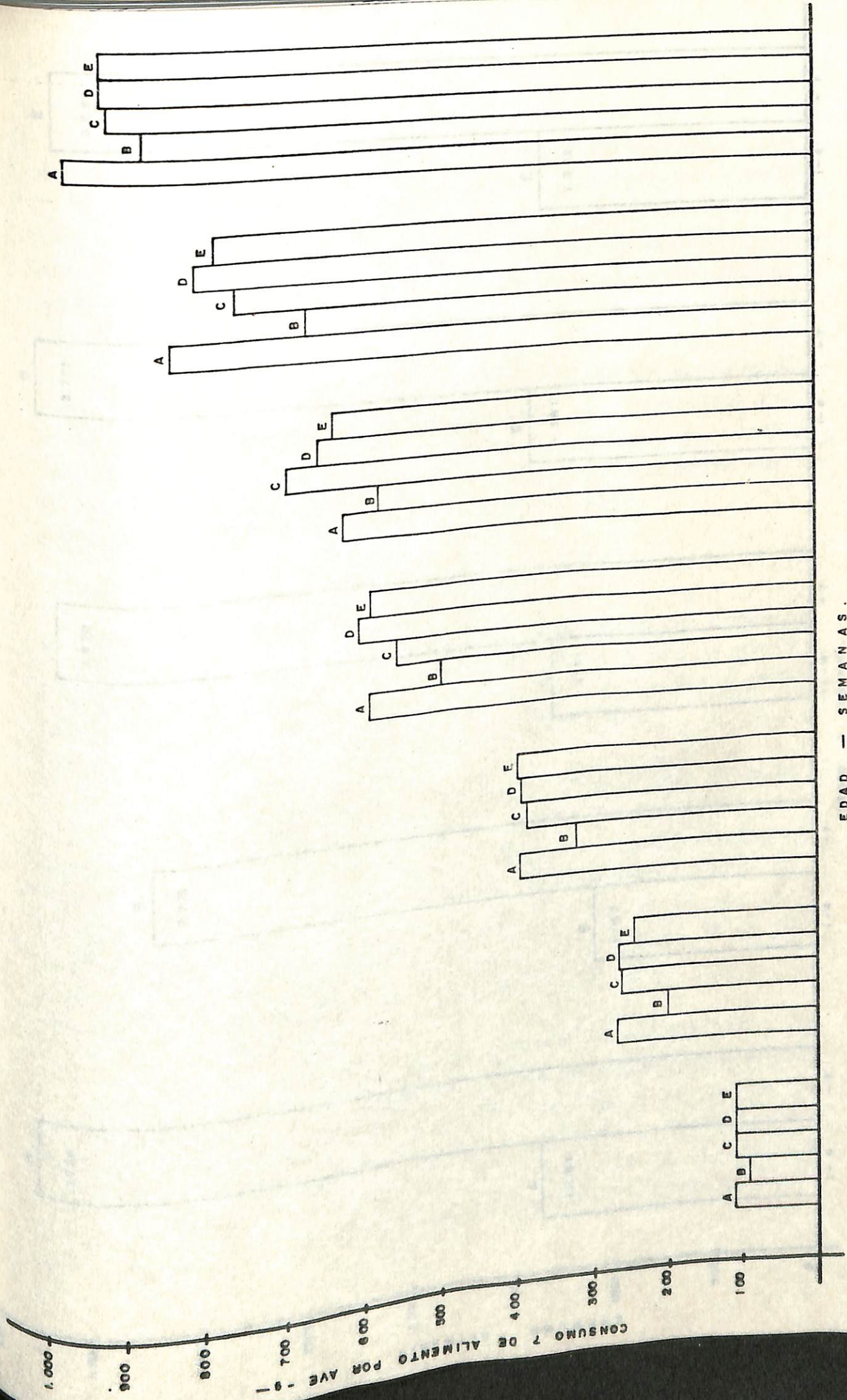
Observando las gráficas 5, 6 y 7, se pueden ver las amplias diferencias, entre tratamientos, en el consumo semanal de alimento, sobresaliendo en una forma negativa por su mayor consumo el grupo Testigo, excepto en la quinta semana donde el C fué el tratamiento con mayor consumo. Así mismo, que si el grupo B en la primera semana tuvo el menor consumo, éste lo seguirá siendo hasta la séptima semana, al igual que el Testigo cuyo consumo de alimento fué significativamente superior con relación al resto de tratamientos, así lo seguirá siendo hasta el final, (excepto en la quinta semana), y sin embargo, éste no correspondió con los mejores pesos corporales.

Puede apreciarse además, que en todos los tratamientos, el consumo promedio/ave semanal es completamente ascendente hasta la séptima semana de edad, debido a

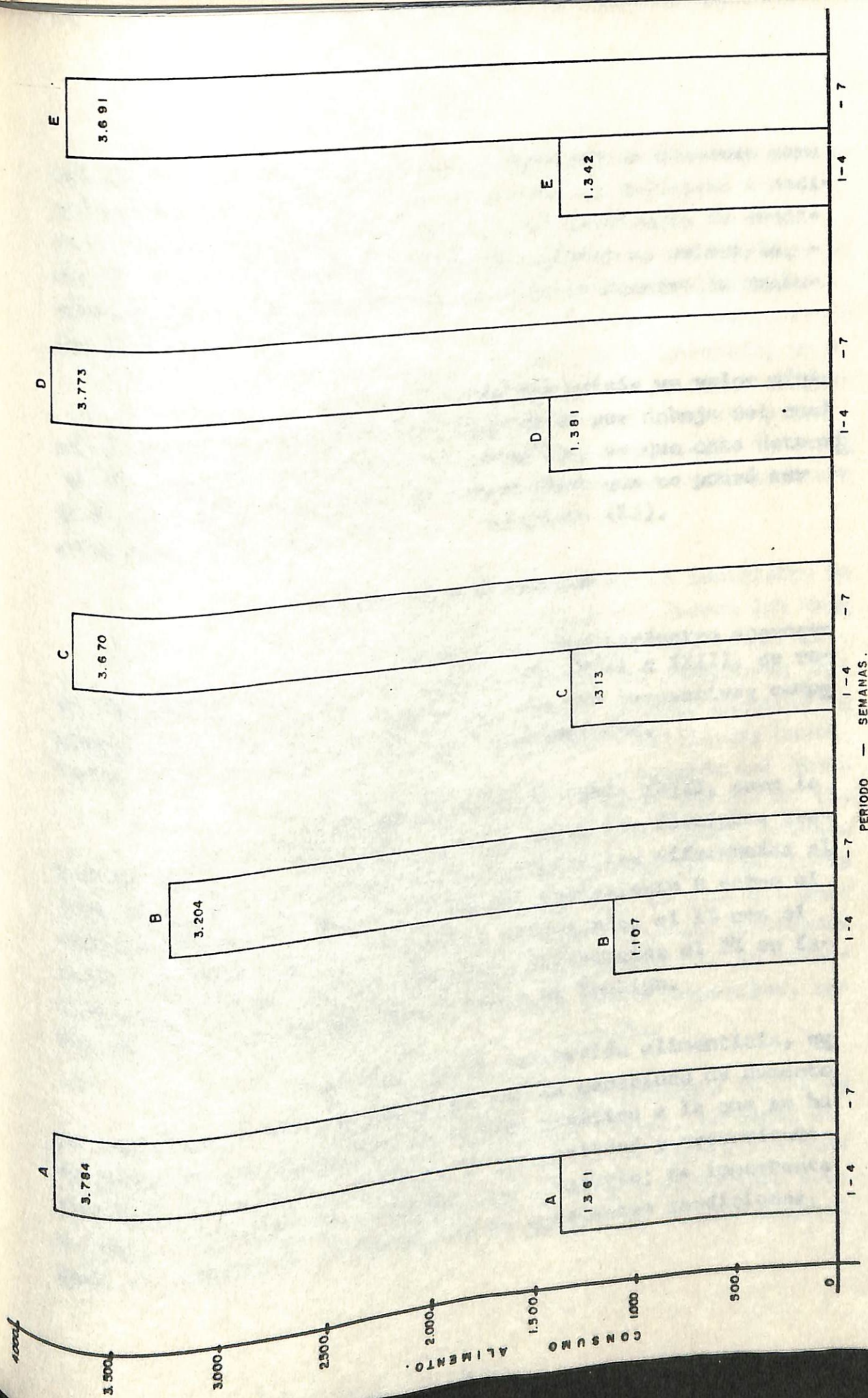


GRAFICA : 3.

COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE ALIMENTOS, DEL PROMEDIO SEMANAL OBTENIDO EN CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS.



GRAFICA: 6. REGISTRO COMPARATIVO DEL CONSUMO PROMEDIO POR AVE SEMANAL DE ALIMENTO, EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.



GRAFICA: 7. CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO POR TRATAMIENTOS HASTA LA 4^{ta} Y 7^{da} SEMANAS DE EDAD.

que el ave necesita de mayores cantidades de alimento para satisfacer los cambios a que se somete el organismo a medida que este crece, ya que junto a los gradientes de crecimiento óseo, que en general es más intenso al principio, existen otros más importantes; siendo el desarrollo muscular el más principal.

No obstante, existe quizás un valor mínimo de los diversos elementos nutritivos por debajo del cual no es prudente mantener a los animales, ya que esto determinaría un grave retardo en el crecimiento que no podrá ser compensado más tarde de un modo completo (22).

4.1.4 Conversión alimenticia

Los resultados de este parámetro aparecen en las tablas XI a XV. En las Tablas XVIII a XXIII, se registran los análisis de variancia con sus respectivas comparaciones de promedios entre los tratamientos.

Se determinan en la Tabla XVIII, para la Primera semana, diferencias del 1% entre los distintos tratamientos, y en la Tabla XIX se aprecian las diferencias altamente significativas en favor del tratamiento B sobre el resto, al igual que el C muestra diferencias al 1% con el Testigo; lo mismo que se presentan diferencias al 5% en favor de los tratamientos D y E sobre el Testigo.

Para una mejor conversión alimenticia, cuya importancia está relacionada con la capacidad de aumento de peso, la que se da por la mejora genética a la que se ha sometido el pollo de engorde, y a la calidad y tratamiento o manejo que se dé al alimento para lograrlo; es importante para los pollos de proveerse de excelentes condiciones,

ambientales y de manejo, con el suministro de un alimento adecuado.

Los pollos requieren en su primera fase de vida de un alimento correctamente balanceado en aminoácidos, con un nivel proteico aproximado al 21% (4). El concentrado comercial empleado tiene, por su análisis de garantía, un adecuado balance proteico-energético lo cual permitió conjuntamente con el empleo de la restricción por cantidad y por tiempo, ser factor determinante para la consecución de la mejor conversión alimenticia presentada por los tratamientos B y C.

El manejo dado, en cuanto al suministro de alimento, a los animales de los grupos B y C fueron los mejores para hacer que la conversión alimenticia sea la más eficiente, ya que desde un principio los pollos aumentaron rápidamente de peso. Esto se debió a que el pollito absorbió mucho más las partes de la yema del huevo no utilizadas hasta el momento de la rotura de la cáscara. La porción del huevo no utilizada representa, según TANGL, citado por HEUSER (14) el 48% de la energía original existente en el huevo, porción que se encuentra principalmente en el abdomen del pollito la cual es absorbida durante los primeros días de vida del animal. Además, estos pollitos consumieron pequeñas cantidades de alimento que no influyeron desfavorablemente en la asimilación de la yema, para obtener buenos pesos corporales, razón por la cual tuvieron la mejor conversión.

El tratamiento Testigo, presenta la más baja conversión alimenticia en la primera semana, en razón a que las cantidades excesivas de alimento que ingerieron pudo impedir o retardar la absorción de la yema y determinó, así mismo, trastornos al recargar de alimento el aparato digesti

TABLA XVIII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA CONVERSION ALIMENTICIA,
EN LA PRIMERA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD SOMETIDOS A DIFERENTES
SISTEMAS DE RESTRICCION ALIMENTICIA

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Ft	5%	1%
tratamientos	4	0,0995	0,0248	93,26 ^{††}	3,06		4,89
Error	15	0,0040	0,0002				
TOTALES	19	0,1035					

†† = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

TABLA XIX

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE LA CONVERSION ALIMENTICIA EN LA PRIMERA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD (Prueba de Tukey)

P.V	0,940	0,902	S.C	0,901	C.M	0,882	F.C	0,734	Pt
0,734	0,206**	0,168**	0,167**	0,148**					
0,882	0,058**	0,020 NS	0,019 NS						4,89
0,901	0,039*	0,001 NS							3,06
0,902	0,038								
0,940									

** = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

* = Diferencias significativas al nivel del 5%

NS = No significativo

DMS = Valor Tukey 1% = 0,0453

DMS = Valor Tukey 5% = 0,0356

TABLA XX

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA CONVERSION ALIMENTICIA,
EN LA CUARTA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD SOMETIDOS A DIFERENTES
SISTEMAS DE RESTRICCIÓN ALIMENTICIA

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Ft
				5%	1%
Tratamientos	4	0,289	0,0722	65,68 ⁺⁺	3,06
Error	15	0,017	0,0011		4,89
TOTALES	19	0,306			

⁺⁺ = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

+ = Diferencias significativas al nivel del 5%

NS = No significativo

DMS = Valor Tukey 1% = 0,0829

DMS = Valor Tukey 5% = 0,0724

TABLA XXI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE LA CONVERSION ALIMENTICIA EN LA CUARTA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD (Prueba de Tukey)

P.V.	A	S.C	D	C.M	E	F.C	C	B
1,410	1,770	0,360 ⁺⁺	1,649	0,239 ⁺⁺	1,636	0,143 ⁺⁺	1,553	1,410
1,553	0,217 ⁺⁺	0,348	0,096 ⁺⁺	0,087	0,083 ⁺⁺	3,06	4,89	
1,636	0,134 ⁺⁺		0,013 ^{NS}	0,0052	-			
1,649	0,121 ⁺⁺	0,078	-					
1,770	-	0,426						

⁺⁺ = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

⁺ = Diferencias significativas al nivel del 5%

NS = No significativo

DMS = Valor Tukey 1% = 0,0889

DMS = Valor Tukey 5% = 0,0724

TABLA XXII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA CONVERSION ALIMENTICIA, EN LA SEPTIMA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE RESTRICCION ALIMENTICIA

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Ft
				5%	1%
Tratamiento	4	0,348	0,087	16,73**	4,89
Error	15	0,078	0,0052		
TOTALES	19	0,426			

** = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

NS = No significativo

MS = Valor Ancey 12 = 0,200

MS = Valor Turkey 57 = 0,157

vo del pollo.

TABLA XXIII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE LA CONVERSION ALIMENTICIA EN LA
SEPTIMA SEMANA EN POLLOS DE ENGorde HUBBARD (Prueba de Tukey)

	2,179	2,046	2,030	1,347	1,832
1,832	0,347 ^{††}	0,214 ^{††}	0,198 [†]	0,015 ^{NS}	-
1,847	0,332 ^{††}	0,199 [†]	0,183 [†]	-	-
2,030	0,149 ^{NS}	0,016 ^{NS}	-	-	-
2,046	0,133 ^{NS}	-	-	-	-
2,179	-	-	-	-	-

†† = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

† = Diferencias significativas al nivel del 5%

NS = No significativo

DMS = Valor Tukey 1% = 0,200

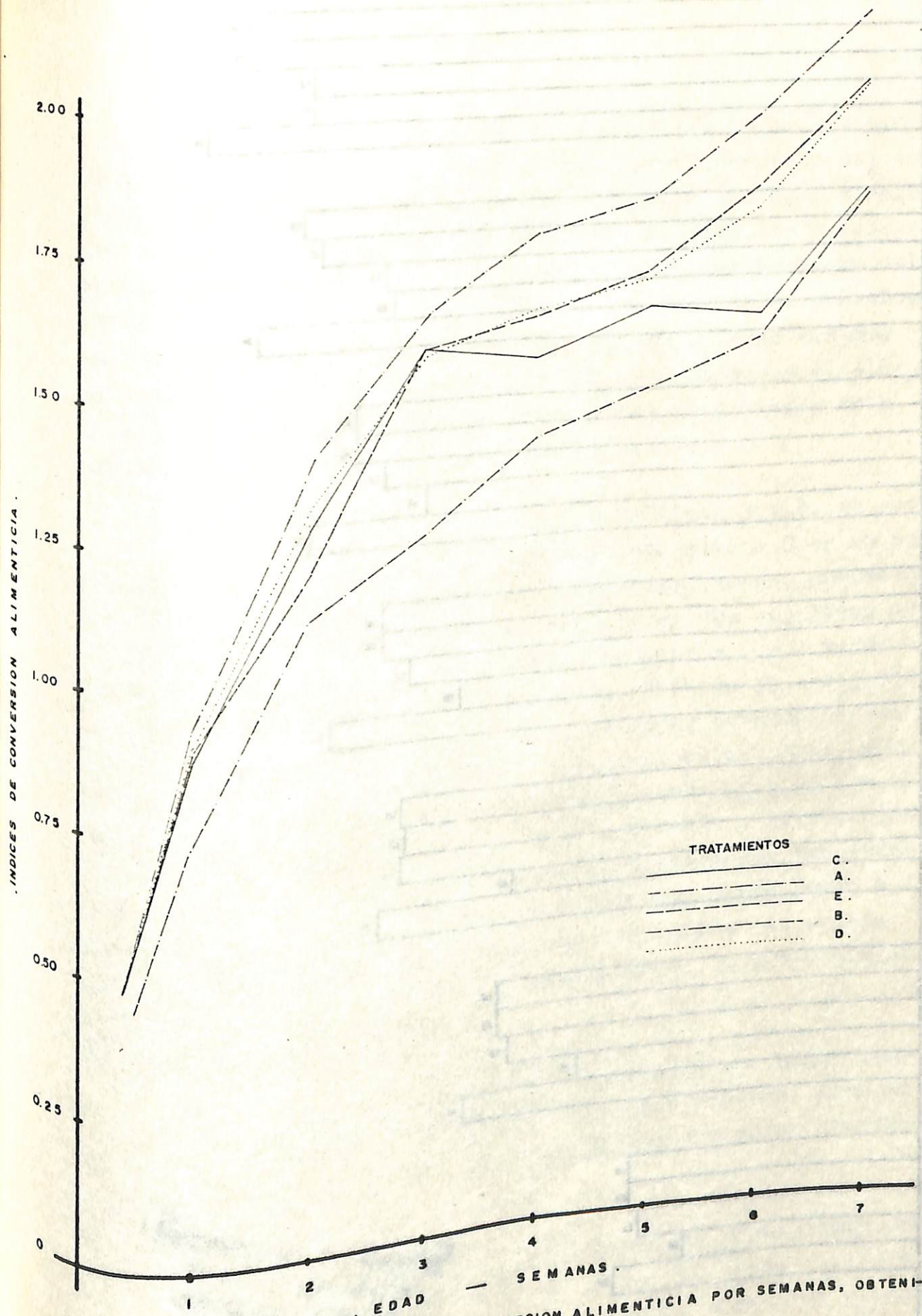
DMS = Valor Tukey 5% = 0,157

vo del pollo.

PARKER, citado por HEUSER (14) observó que una serie de desventajas iniciales, como los venenos, el ayuno, las temperaturas altas y bajas y la inanición no alteran el proceso de absorción de la yema por los pollitos, ni producen efectos permanentes en el peso vivo.

En la Tabla XX que corresponde al análisis de variancia de la conversión alimenticia para la cuarta semana, se aprecian diferencias del 1% entre los cinco tratamientos estudiados. En la Tabla XXI que contiene los resultados de la prueba de Tukey para la misma semana, se observa que el tratamiento B presenta diferencias altamente significativas respecto al resto de tratamientos. Asimismo, el C registra diferencias del 1% en relación a los tratamientos A y D y del 5% con relación al E. Los tratamientos E y D presenta en la misma semana diferencias del 1% respecto al Testigo.

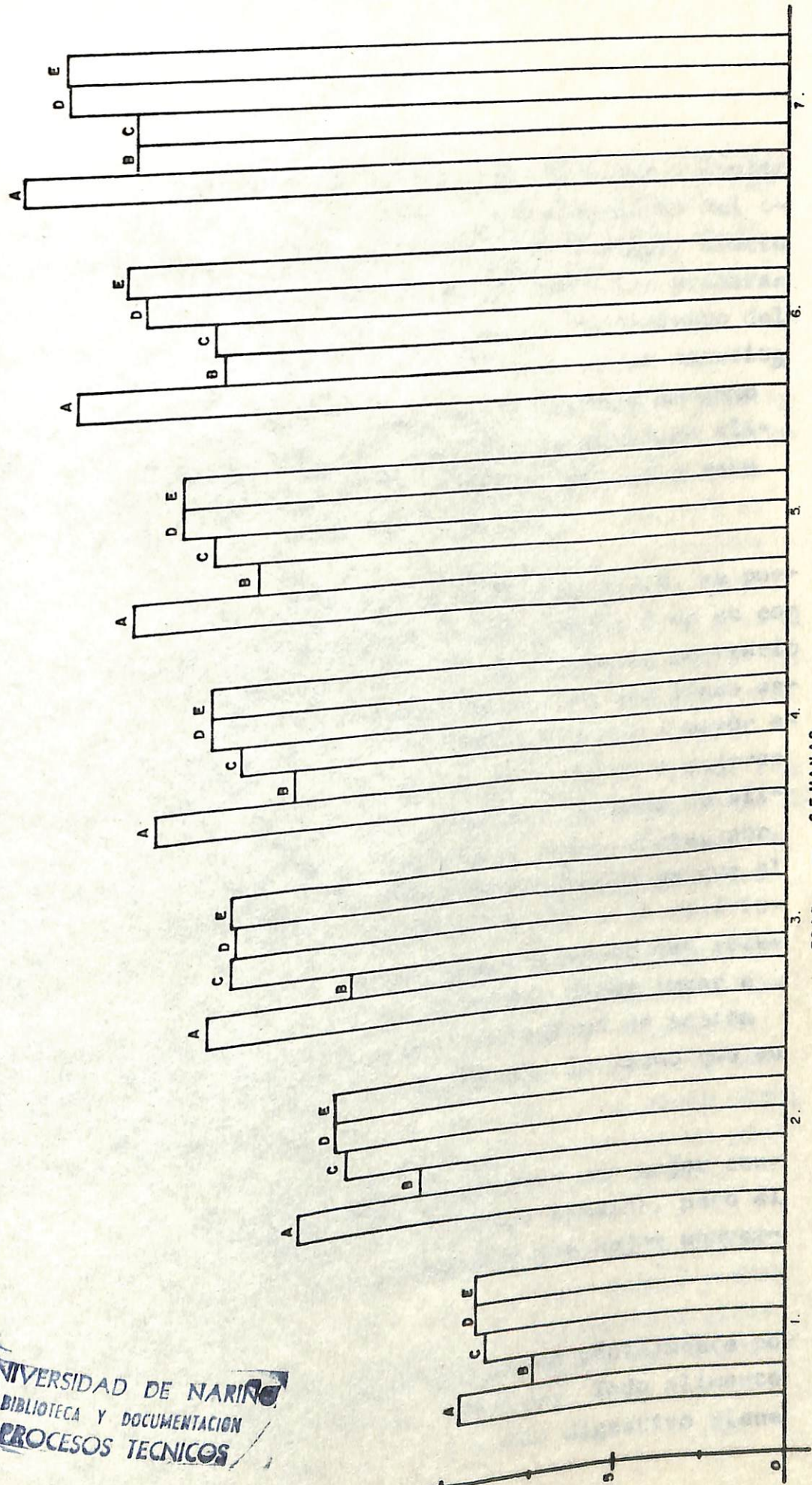
Observando el análisis de variancia para la séptima semana de edad en la Tabla XXII, con su correspondiente prueba de Tukey (Tabla XXIII) se encuentra en la primera diferencias altamente significativas entre sus tratamientos, y en la segunda se registra, como desde un principio, que el tratamiento B presenta la mejor conversión con un índice de 1,83, seguido por los tratamientos C, D, E y A con índices de 1,84, 2,03, 2,04 y 2.179 respectivamente. Estas diferencias del B son del 1% en relación a los tratamientos A y E y del 5% con respecto al D. De igual manera, el grupo C presenta diferencias del 1% respecto al Testigo y del 5% en relación a los grupos E y D.



GRAFICA ! 8. COMPORTAMIENTO DE LA CONVERSION ALIMENTICIA POR SEMANAS, OBTENIDAS EN CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
PROCESOS TECNICOS

INDICES DE LA CONVERSION ALIMENTICIA.



GRAFICA: 9. REGISTRO COMPARATIVO DE LA CONVERSION ALIMENTICIA SEMANAL, OBTENIDOS EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

El crecimiento lento y los bajos aumentos de peso como consecuencia del mínimo aprovechamiento del alimento ingerido por los animales del grupo Testigo, afectan los valores de la conversión alimenticia desde las primeras semanas de edad de los pollos. Este desaprovechamiento del alimento se debe precisamente a que éstos animales necesitan mayores cantidades de energía, por su elevado consumo de alimento, para su asimilación, lo cual hace que el alimento sea pasado rápidamente por el tubo digestivo y esto permite que su digestibilidad sea reducida.

Si se observan las Gráficas 8 y 9, se puede constatar la mejoría que sufre el Tratamiento C en su conversión alimenticia a partir de la tercera semana, contrario al resto de tratamientos los cuales siguen con una línea ascendente de menor conversión. Esto se debe a que a mayor edad del animal sometido a restricción, ésta muestra mejores efectos como: inmejorables pesos, un menor consumo de alimento, aceptables conversión y eficiencia alimenticia, por cuanto aprovechan al máximo el alimento consumido ya que el organismo de estos animales ya está habituado a la resfricción, y hace que el alimento ingerido previamente sea retenido por más tiempo en su tracto digestivo, dando lugar a que los jugos digestivos tengan más oportunidad de acción sobre los principales elementos nutritivos, lo mismo que su absorción sea más óptima.

A simple vista, se observa una mejor conversión en el grupo B durante las primeras semanas, pero al final ya son el B y el C los tratamientos con mejor conversión alimenticia.

Cuando los alimentos pasan rápidamente por el tubo digestivo, su digestión es reducida. Todo alimento que permanezca por más tiempo en el aparato digestivo tiene

más probabilidades de ser digeridas en mayores cantidades, lo cual implica una mejor absorción de los nutrientes por el organismo, como a su vez la inmediata incorporación de los mismos a las fibras musculares del animal (27).

4.1.5 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 los Cuadros XI, XII al XIII, XIV y XV, donde se resumen los parámetros obtenidos por semanas y para cada tratamiento, se observa que desde la primera hasta la séptima semana, el tratamiento B (restricción del 10% de alimento) obtuvo la mejor eficiencia de bido a que los animales aprovecharon mejor el alimento para llegar a los pesos obtenidos; no ocurrió lo mismo con el grupo Testigo, el cual presentó la eficiencia más baja, (ex ceptuando en la sexta semana en que superó el tratamiento E) debido a los menores incrementos de peso y a un consumo de alimento notoriamente mayor que el resto de tratamientos.

Asimismo, el tratamiento C, con restricción alimenticia por dos horas en la mañana, siguió en importancia en dicho parámetro al B, llegando a obtener al final del experimento (séptima semana) una eficiencia alimenticia similar a dicho tratamiento, como bien puede observarse en las gráficas 10 y 11; mostrando inclusive un posible mejor comportamiento a partir de la octava semana.

En las Tablas XXIV y XXV para la primera semana, XXVI y XXVII para la cuarta y en las XXVIII y XXIX para la séptima semana, se observan las diferencias altamente significativas que se obtuvieron a favor del trata-

TABLA XXIV

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA EFICIENCIA ALIMENTICIA, EN LA
PRIMERA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD SOMETIDOS A DI-
FERENTES SISTEMAS DE RETRICCION ALIMENTICIA

F.V	G.L	S.C.	C.M.	F.C	5%	F.t 1%
Tratamiento	4	2171,691	542,522	121,16 ^{††}	3,06	4,89
Error	15	67,212	4,480			
TOTALES	19	2238,903				

†† = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

MS = Valor tabey 5% = 4,623

TABLA XXV

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE LA EFICIENCIA ALIMENTICIA EN LA PRIMERA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD (Prueba de Tukey)

	B	C	D	E	A
	136,23	113,33	110,89	110,76	106,326
106,326	29,904 ⁺⁺	7,004 ⁺⁺	4,564 ^{NS}	4,434 ^{NS}	-
110,760	25,470 ⁺⁺	2,570 ^{NS}	0,130 ^{NS}	-	
110,890	25,340 ⁺⁺	2,440 ^{NS}	-		
113,330	22,900 ⁺⁺	-			
136,330	-				

⁺⁺ = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

NS = No significativo

DMS = Valor Tukey 1% = 5,882

DMS = Valor Tukey 5% = 4,623

TABLA XXVI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA EFICIENCIA ALIMENTICIA, EN LA CUARTA SEMANA DE POLLOS DE ENGORDE HUBBARD SOMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE RESTRICCION ALIMENTICIA

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	5%	1%
Tratamiento	4	469,465	117,376	62,91 ⁺⁺	3,06	4,89
Error	15	27,983	1,865			
TOTALES	19	497,448				

++ = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

* = Diferencias significativas al nivel del 5%

NS = No significativo

DMS = Valor Tabey 1% = 3,796

DMS = Valor Tabey 5% = 2,984

TABLA XXVII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE LA EFICIENCIA ALIMENTICIA EN LA CUARTA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD (Prueba de Tukey)

Y

	B	C	E	D	A
	70,882	64,403	61,148	60,628	56,369
56,369	14,513 ^{††}	8,034 ^{††}	4,779 ^{††}	4,259 ^{††}	-
60,628	10,254 ^{††}	3,775 [†]	0,520 ^{NS}	-	4,89
61,148	9,734 ^{††}	3,255 [†]	-	-	-
64,403	6,479 ^{††}	-	-	-	-
70,882	-	271,010	-	-	-

†† = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

† = Diferencias significativas al nivel del 5%

NS = No significativo

DMS = Valor Tukey 1% = 3,796

DMS = Valor Tukey 5% = 2,984

TABLA XXVIII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA EFICIENCIA ALIMENTICIA,
EN LA SEPTIMA SEMANA EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD SOMETIDOS A DIFEN-
TES SISTEMAS DE RESTRICCION ALIMENTICIA

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	5%	Ft	1%
Tratamiento	4	222,223	55,555	17,081 ^{††}	3,06	4,89	
Error	15	48,787	3,252				
TOTALES	19	271,010					

†† = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

* = Diferencias altamente significativas al nivel del 5%

NS = No significativo

MS = Valor Tukey 1% = 3,013

MS = Valor Tukey 5% = 3,940

TABLA XXIX

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE LA EFICIENCIA ALIMENTICIA EN LA
SEPTIMA SEMANA EN POLLOS DE ENGorde HUBBARD (Prueba de Tukey)

	B	C	D	E	A
	54,571	64,128	49,24	48,853	45,871
45,871	8,700 ⁺⁺	8,257 ⁺⁺	3,369 ^{NS}	2,982 ^{NS}	-
48,853	5,718 ⁺⁺	5,275 ⁺⁺	0,397 ^{NS}	-	-
49,240	5,331 ⁺⁺	4,888 ⁺	-	-	-
54,128	0,443 ^{NS}	-	-	-	-
54,571	-	-	-	-	-

++ = Diferencias altamente significativas al nivel del 1%

+ = Diferencias significativas al nivel del 5%

NS = No significativo

DMS = Valor Tukey 1% = 5,013

DMS = Valor Tukey 5% = 3,940

miento B con relación a los demás grupos en todo el experimento, lo mismo que el incremento notorio en la eficiencia presentado por el tratamiento C a partir de la cuarta semana, trayendo consecuentemente la superación de estos sobre los tres restantes.

Las diferencias fueron altamente significativas (1%) en la primera semana, del tratamiento B sobre los grupos A, C, D y E, lo mismo que del grupo C respecto al Testigo. En la cuarta semana, el tratamiento B obtuvo iguales diferencias con relación a los cuatro grupos restantes; asimismo los grupos C, D y E presentaron a su favor diferencias significativas con relación al Testigo; además, el grupo C mostró diferencias significativas (5%), respecto a los grupos D y E.

De igual manera, los tratamientos B y C presentaron al final del experimento (séptima semana) la mejor eficiencia alimenticia al mostrar diferencias altamente significativas con relación a los demás grupos, siendo del 1% en favor del B respecto a los tratamientos A, D y E; en cambio el grupo C presentó diferencias al 1% respecto a los grupos A y E, y del 5% en relación al tratamiento D.

La baja eficiencia alimenticia presentada por el grupo Testigo, se debe a que estos animales al mismo tiempo que consumen altas cantidades de alimento, igual lo hacen con el agua, y estos altos recargos de agua motivan a que los pollos no digieran óptimamente el alimento. Quiere decir, esto que con altas cantidades de agua ingeridas, se acelera el paso del alimento por el organismo, 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, respectivamente. Esto se refleja en que la eficiencia ali

menticia sea muy baja y la menos activa.

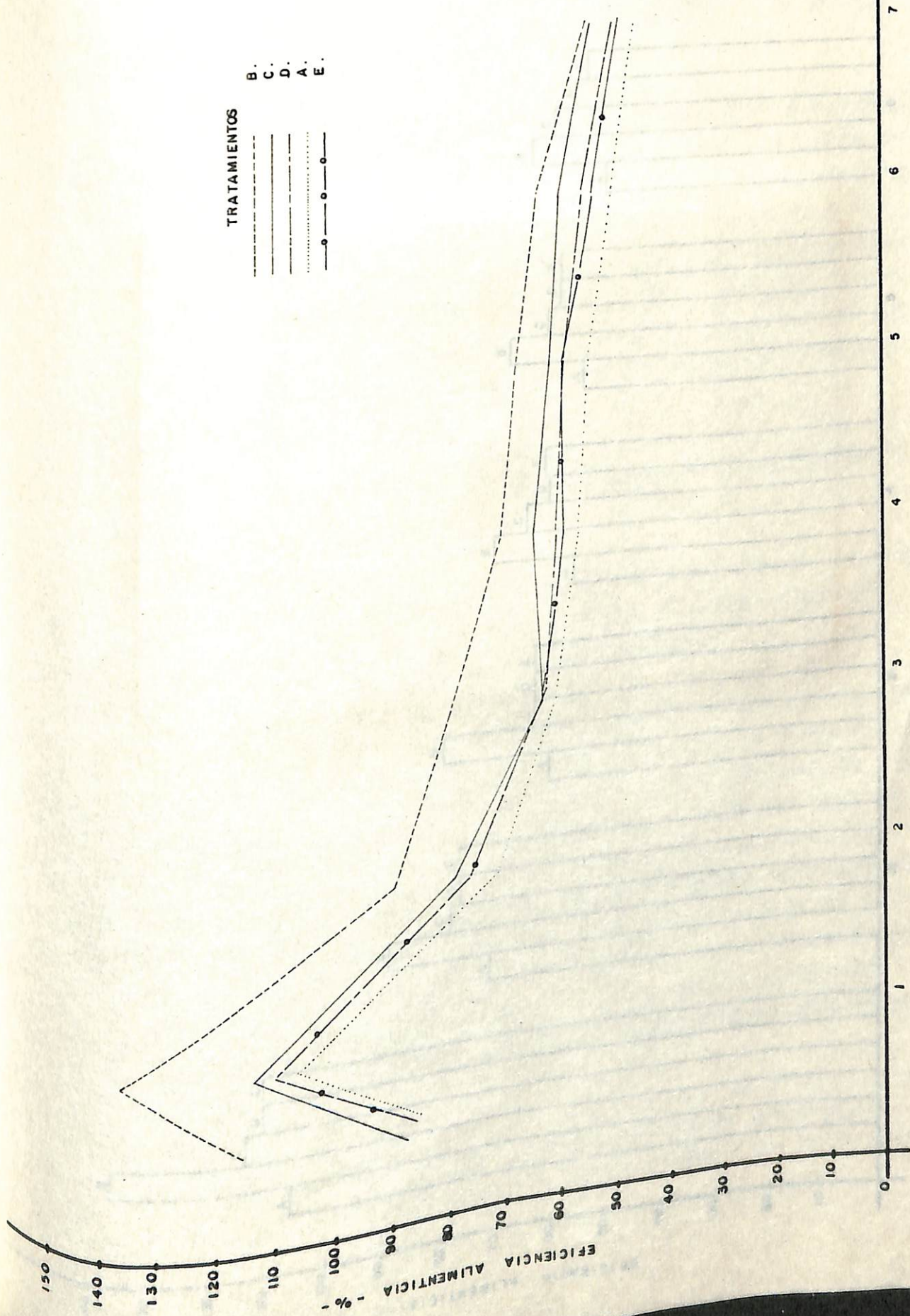
La eficiencia alimenticia depende en gran medida, de la cantidad y acción que tienen los jugos digestivos sobre el alimento, lo mismo que del tiempo durante el cual el alimento está sometido a los procesos digestivos y de asimilación.

En las Gráficas 10 y 11 se observa la existencia, desde la primera semana hasta la cuarta en el tratamiento B, y hasta la tercera en los demás, de una notoria disminución de la eficiencia alimenticia; lo cual se debe posiblemente a que las reservas energéticas aportadas por la yema desaparecen por completo, momento en el cual es el concreto que empieza a surtir de los nutrientes necesarios para el crecimiento del pollito, y como ya se dijo antes, el consumo de alimento aumenta a medida que el pollo crece de tamaño (14), pero los pesos no lo hacen en las mismas proporciones, porque este desarrollo conlleva cambios en su organismo.

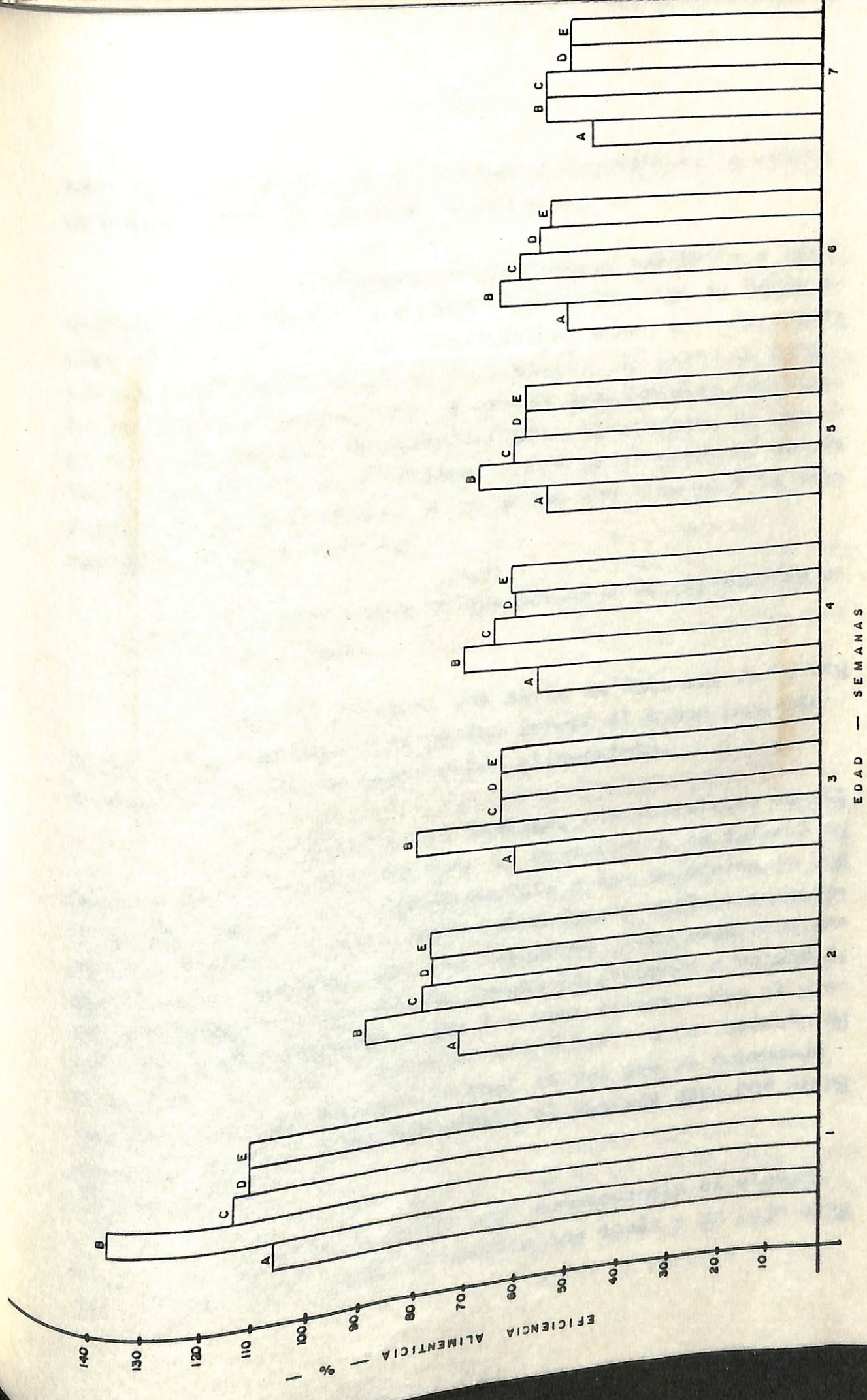
Se observa, asimismo, como la eficiencia comienza a estandarizarse, sobresaliendo especialmente el tratamiento C que, a diferencia de los demás, mejoró su eficiencia en la cuarta semana manteniéndola casi constantemente hasta el final del experimento, donde igualó a la del tratamiento B que hasta el momento tenía la mejor eficiencia.

4.1.6 Mortalidad

El índice de mortalidad obtenida hasta el final del experimento fué del 8%, representando un total de 10 pollos de los 120 experimentados. Esto se logró debido a que la incidencia de Edema aviar fue casi nula, y como se



GRAFICA: 10. COMPORTAMIENTO DE LA EFICIENCIA ALIMENTICIA, POR SEMANAS, EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.



GRAFICA: II. REGISTRO COMPARATIVO DE LA EFICIENCIA ALIMENTICIA POR SEMANAS, ENTRE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

sabe esta enfermedad es la principal causante de la muerte de pollos en regiones como la nuestra.

Asimismo, en los pollos sometidos a restricción alimenticia no se presentó ningún caso de Edema aviar y solamente se presentaron cuatro casos de pollos muertos por esta causa en el grupo Testigo. El resto de muertes se debió principalmente a causas accidentales ocurridas en las dos primeras semanas de edad. Igualmente, es importante aclarar que en el tratamiento C no se presentó ningún deceso, en el B fueron 2, en el D fué uno y en el E se presentaron 3 pollo muertos.

4.2 Comportamiento de los pollos a la restricción alimenticia.

Aquí se presenta una serie de detalles de la conducta que presentaron los pollos frente al ayuno impuesto durante las horas de restricción alimenticia.

En el tratamiento Testigo, con suministro de alimento a voluntad, durante todo el experimento se observó como estos animales van constantemente a los comederos en busca de alimento. Comen, luego beben agua y vuelven seguidamente a los comederos por más alimento. Este comportamiento presentado por los pollos frente al alimento a voluntad, se debió principalmente a que las aves corresponden al grupo de animales con "inducción simpática" o de reacción puramente interna, mediante la cual si una ave ha consumido hasta saciarse lo hace nuevamente si aparece otra con disposición a comer.

Lo anterior trajo como consecuencia el elevado consumo de alimento con relación a los demás y un bajo apro-

vechamiento del mismo, sin embargo este tratamiento no correspondió con los mejores pesos finales.

En el grupo B, con restricción del 10% del alimento, el comportamiento fué muy similar al del grupo Testigo durante el tiempo que aún tenían alimento en los comederos, ya que la restricción fué por cantidad y nó por tiempo, esto quiere decir que tenían alimento constantemente pero nó en las cantidades suficientes o a voluntad, ya que lo que se quería ver es cual sería el comportamiento del pollo frente a cantidades reducidas de alimento, o sea, si hay o no aprovechamiento óptimo de ese alimento. Es necesario aclarar que a las 20-22 horas de habérseles provisionado de las cantidades exactas de alimento que se debían comer, éste era completamente consumido sin dejar residuo alguno en los comederos.

En los pollos de los tratamientos C, D y E con los cuales se empleó el sistema de restricción por tiempo (ayunos), se presentaron conductas totalmente diferentes a los anteriores tratamientos. Este comportamiento se tradujo en que los animales durante el tiempo de restricción-ayuno, adoptaron una actitud apacible y de descanso; como puede verse en las Figuras 7 y 8. El pollo se acuesta decúbito, generalmente conformando pequeños grupos ya sea debajo de la campana en los primeros días de edad; o en las esquinas cuando son adultos.

Al momento de volverse a colocar los comederos, los pollos, en su totalidad, se dirigen velozmente en busca del alimento el cual lo ingieren con mayor apetito y voracidad; Figuras 9 y 10. Esta actitud de voracidad dura hasta el momento en que los pollos sacian parcialmente su apetito, para luego seguir consumiendo alimento pero ya en una forma moderada, o acostarse cerca al comedero en actitud de descanso, Figura 11.



Figura 7. Comportamiento regular de los pollos de siete días en el tratamiento C, durante las dos horas de restricción alimenticia.

Foto: L. E. Arturo.



Figura 8. Comportamiento regular de los pollos de siete días luego de dos horas de restricción alimenticia.

Foto: L. E. Arturo.



Figura 9. Comportamiento regular de los pollos a los 28 días durante las dos horas de restricción alimenticia en el tratamiento C.

Foto : L. E. Arturo.



Figura 10. Comportamiento regular de los
pollos de 28 días de edad, lue
go de las dos horas de restric
ción alimenticia.

Foto L. E. Arturo.



Figura 11. Comportamiento regular de los
pollos luego de haberse ali-
mentado, después de dos horas
de restricción alimenticia.

Foto: L.E. Arturo.

Este comportamiento, en general, condujo a que los pollos ingerieran cantidades moderadas de alimento, en vista a que se acostumbraron a un consumo regulado del mismo. Esta conducta permitió finalmente, que los pollos aprovecharan mucho mejor el alimento, especialmente los del Grupo C.

4.3 Rendimiento en canal

En la Tabla XXX se presentan los resultados de rendimiento en canal para pollos de engorde Hubbard sometidos a diferentes sistemas de restricción alimenticia, luego de un período experimental de siete semanas. Con más claridad se muestran estos resultados en la Tabla IX del Apéndice.

El mayor porcentaje de rendimiento en canal se aprecia en el tratamiento C al lograr obtener canales, respecto al peso vivo, de un 70,24%; seguido por los grupos E, D y B con 67,89%, 67,80% y 64,29% respectivamente, observándose los rendimientos más bajos en el tratamiento Testigo con 62,72%. Estos resultados son comparables e incluso superiores a los reportados para la raza Hubbard.

Estos resultados permiten afirmar que al efectuarse el sistema de restricción empleado en el tratamiento C, se alcanzan mejores rendimientos en canal, al presentarse para el sacrificio pollos más pesados, más cárnicos (carne magra), pues se puede asegurar que los pollos durante el período de crecimiento y desarrollo, no desperdiciaron los principios nutritivos suministrados por el concentrado en actividades no productivas como la acumulación excesiva de grasa en su interior, excesiva actividad física o en usos metabólicos mayores.

TABLA XXX
PESO VIVO, CANAL Y PORCENTAJE DE RENDIMIENTO EN CANAL EN
POLLOS DE ENGORDE HUBBARD, AL FINAL DEL EXPERIMENTO

TRATAMIENTOS		Peso vivo (gramos)	Peso de la canal (gramos)	% de Rendi- miento en canal
A	Réplica I	1.900	1.200	63,15
	Réplica II	1.980	1.250	63,13
	Réplica III	1.920	1.200	62,50
	Réplica IV	1.980	1.230	62,12
	PROMEDIO :			62,72
B	Réplica I	1.930	1.210	62,69
	Réplica II	2.130	1.400	65,72
	Réplica III	1.820	1.150	63,18
	Réplica IV	2.150	1.410	65,58
	PROMEDIO :			64,29
C	Réplica I	2.200	1.550	70,45
	Réplica II	2.180	1.540	70,64
	Réplica III	2.160	1.510	69,90
	Réplica IV	2.000	1.400	70,00
	PROMEDIO :			70,24
D	Réplica I	2.070	1.400	67,63
	Réplica II	2.240	1.520	67,85
	Réplica III	2.110	1.420	67,29
	Réplica IV	2.030	1.390	68,47
	PROMEDIO :			67,81
	Réplica I	2.050	1.400	68,29
	Réplica II	2.020	1.390	68,81
	Réplica III	2.040	1.390	68,13
	Réplica IV	2.140	1.420	66,35
	PROMEDIO :			67,89

Como se podrá observar, los rendimientos en canal obtenidos por los animales sometidos a restricción, especialmente los del tratamiento C, superan notoriamente a los rendimientos presentados por el Testigo. Estos resultados corroboran los parámetros obtenidos para el aumento de peso, una eficiencia alimenticia más uniforme, excelente conversión y buenos pesos finales al término del experimento.

Con relación al sacrificio de pollos de engorde, varios autores recomiendan efectuarlo a la edad de 8 semanas con pesos cercanos a las 3.5 libras; no obstante, se consiguieron estos pesos, incluso animales más pesados, en un lapso mucho menor como fueron los obtenidos en el presente trabajo.

4.4 Análisis económico

En la Tabla XXXI aparecen los costos de producción e ingresos obtenidos con los tratamientos experimentales en el presente trabajo. Para el cálculo de estos datos se tomaron como referencia los resultados presentados en base a 20 pollos, cuyos datos pormenorizados se detallan en la Tabla 10 del Apéndice.

Dentro de esta evaluación, se observa claramente que entre mayor sea el consumo de alimento, los costos promedios por pollo se incrementan notoriamente, esto debido a que los gastos por alimentación representan aproximadamente un 80% de la inversión total para producir pollos de engorde.

El tratamiento Testigo, con suministro de alimento a voluntad, presentó los mayores costos promedios por animal, pero no así sus ingresos, lo cual se refleja en su baja rentabilidad que fué del 13,81% como bien puede observarse en la Tabla XXXI.

TABLA XXXI

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

Detalles	T r a t a m i e n t o s				
	A	B	C	D	E
Costo total lote	\$ 2181,84	1957,19	2131,53	2177,58	2145,84
Costo $\bar{x}$ / pollo	\$ 109,09	97,85	106,87	108,87	107,29
Ingreso Bruto/lote	\$ 2483,00	2499,80	2835,80	2653,80	2576,80
Ingreso Neto/lote	\$ 301,16	542,61	704,27	476,22	431,02
Ingreso Neto $\bar{x}$ /ave	\$ 15,06	27,13	35,21	23,81	21,55
RENTABILIDAD %	13,81	27,73	32,95	22,00	20,00

El ingreso promedio por pollo fue muy superior en los tratamientos C y B con valores de \$ 35,21 y \$ 27,13 respectivamente, con respecto a los demás tratamientos, debido a que se obtuvieron animales con los mejores pesos corporales con un moderado consumo de alimento en el primer ro, y a que el consumo de alimento fué significativamente menor en el tratamiento B. Los grupos D, E y A registraron ingresos promedios por pollos de \$ 23,81, \$ 21,55 y \$ 15,06 respectivamente.

Teniendo en cuenta la rentabilidad promedio de pollos, y como consecuencia de lo anteriormente analizado, la mayor rentabilidad se presentó en los tratamientos C y B con 32,95% y 27,73% respectivamente, seguidos de los grupos D y E con 22,0%, 20% en relación al Testigo que fueron los demás baja rentabilidad siendo ésta de 13,81%.

La utilización de la restricción alimenticia, en nuestro medio, puede constituirse en un sistema de alimentación muy importante desde el punto de vista económico, en razón de que el alimento es el factor determinante en los costos de producción, y con el empleo de la restricción se logran los mejores beneficios económicos con inmejorables rentabilidad.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por los resultados logrados en el presente trabajo y el análisis efectuado en los distintos tratamientos, se pueden obtener conclusiones de carácter económico, técnico y práctico. Asimismo, se pueden formular algunas recomendaciones de inmediata aplicación en mejora de la explotación avícola de nuestro medio.

5.1 Conclusiones

5.1.1 El programa de restricción alimenticia por cantidad o por tiempo, es perfectamente aplicable en pollos de engorde, siempre y cuando se efectúe en niveles adecuados y que no perjudiquen en ningún aspecto el desarrollo del animal.

5.1.2 Los costos de producción para pollos de engorde se ven disminuidos en gran porcentaje, al emplearse cualquier sistema de restricción alimenticia de los aquí experimentados.

5.1.3 Las aves se adaptan fácilmente a cualquier sistema de restricción alimenticia desde los primeros días de edad, sin que ésto afecte de una manera notoria su mortalidad.

5.1.4 En los pollos sometidos a restricción de alimento del presente trabajo, no se presentó ningún caso de Edema aviar.

5.1.5 En las horas de ayuno, no se presentaron problemas como: Canibalismo, peleas entre pollos ni dominancias entre grupos sociales. Esto se logró conjuntamente con

el empleo de las normas adecuadas de manejo indicadas para la cría de pollos de engorde.

5.1.6 Los animales sometidos a restricción por tiempo, tratamientos C, D y E, lo mismo que el B, por cantidad; fueron los que mejor aprovechamiento del alimento tuvieron desde un principio, sobresaliendo al final el C.

5.1.7 Para el establecimiento de un programa de restricción alimenticia, no es necesario efectuar gastos adicionales por acondicionamiento y uso de equipo.

5.1.8 Los mejores pesos corporales se obtuvieron con el tratamiento C seguido por los grupos D, E, B y A con 1986,5 g, 1858,25 g, 1803,25 g, 1748,50 g y 1736,0 g respectivamente.

5.1.9 En cuanto a eficiencia y conversión alimenticia, el tratamiento Testigo fué notoriamente superado por el resto de tratamientos, sobresaliendo más los grupos C y B.

5.1.10 Los resultados obtenidos en el rendimiento en canal son significativo. Las canales presentadas por los animales del grupo C, fueron las mejores al ser éstas del 70,24% respecto a su peso vivo; seguido por los tratamientos E con 67,89%, D con 67,81%, B con 64,29% y por último el Testigo con 62,72%.

5.1.11 Los ingresos promedio/pollo y la rentabilidad, se elevan al emplearse la restricción alimenticia. Con el tratamiento C, se alcanzaron ganancias de \$ 35,21 por pollo con una rentabilidad del 32,95%, seguido por los tratamientos B con \$ 27,13 y 27,73%, el D con \$ 23,81 y 22,00%

el E con \$ 21,55 y 20,0% y por último el Testigo con \$15,06 de ganancia por pollo y 13,81% de rentabilidad.

5.1.12 El suministro de alimento a voluntad trajo como consecuencia de que las aves de este tratamiento, consumieran mucho más alimento del que ellas realmente necesitaron para llegar a los bajos pesos obtenidos. Estos consumieron en promedio/ave 3784,47 g; en comparación con los 3204,07 g/ave del B, 3670,0/g/ave del C, 3773,80 g/ave del D y 3691,61 g/ave del E; los cuales superaron en peso al Testigo.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Se recomienda, por más económico y por presentar la mejor rentabilidad el empleo del sistema de restricción alimenticia por tiempo, especialmente en las horas de la mañana (de 10 a 12 am).

5.2.2 Se debe iniciar con el programa de restricción alimenticia desde los primeros días de edad, ya que ésta no afecta el normal crecimiento posterior de los pollos.

5.2.3 Para emprender un programa de restricción de alimento, se debe contar principalmente con un alimento perfectamente balanceado en sus principales elementos nutritivos.

5.2.4 Si se quiere implantar un sistema de restricción por cantidad, este deberá ser de un 5 a 7% como máximo, ya que se considera demasiado fuerte el empleo del 10% de restricción.

5.2.5 La restricción alimenticia se puede progra

mar y emplear con cualquiera que fuese el sistema de alimentación, ya sea éste manual o automático.

5.2.6 Es necesario seguir investigando sobre este tema de restricción alimenticia en sus diferentes sistemas y formas de efectuarlo, en pro de disminuir los costos de producción para pollos de engorde.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en las instalaciones avícolas de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Nariño, ubicadas en el municipio de Pasto (Pandiaco), a una altura de 2504 msnm, con una temperatura promedio de 14 grados centígrados (°). Se inició el 15 de Octubre de 1979 y finalizó el 15 de Diciembre de 1979.

Se utilizaron 125 pollos de un día de edad, de raza Hubbard, los cuales fueron distribuidos al azar en cinco compartimientos con las siguientes dimensiones: 1.80 metros de largo por 1,60 metros de ancho para albergar a 25 pollos cada uno; conformando los siguientes tratamientos A: Testigo suministro de alimento a voluntad, B: suministro del 90% del consumo del tratamiento Testigo, C: restricción del alimento por dos horas en la mañana, de 10 a 12 am, durante todo el experimento, D: restricción del alimento por horas en la tarde de 2 a 4 pm durante todo el experimento, y el E: con restricción del alimento una hora en la mañana de 10 a 11 am y de una hora en la tarde de 2 a 3 pm durante todo el experimento. Todos estos tratamientos fueron tratados en igualdad de condiciones de manejo, equipo y medioambientales.

Así mismo, la alimentación se estandarizó para todos los tratamientos empleando concentrado comercial "Iniciarina" y "Finalizarina" para las etapas de iniciación y finalización, respectivamente; productos fabricados por la firma comercial Purina.

El comportamiento observado en las aves sometidas a la restricción puede considerarse como normal, en el sentido

(1) Datos suministrados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Pasto-Nariño.

do de que ésta no afectó desfavorablemente el desarrollo esquelético-muscular de los animales, pues con ellos se lograron los mejores beneficios al final del experimento.

La mejor aprovechabilidad del alimento se presentó con los tratamientos C y B, al lograr obtener el primero los mejores pesos finales con un moderado consumo de alimento, y el segundo al obtener la mejor conversión y eficiencia alimenticia. El grupo C presentó pesos de 1986,50 g seguido por los tratamientos D con 1858,25 g, el E con 1803,25 g, el B con 1748,50 g y el A con 1736,0 g. Estos resultados presentados por el C fueron, en su favor, altamente significativos respecto a los demás.

El tratamiento con mayor consumo de alimento fue precisamente el Testigo con 3784,47 g/ave, debido a que éste dispuso constantemente de alimento, superando notablemente en consumo a los demás tratamientos. Con relación al B, quien presentó el menor consumo promedio/ave (3204,07 g), el Testigo consumió en promedio 580,40 g más; esta diferencia estadística es bastante significativa si se analizara a nivel de una explotación comercial.

Existe pues, numerosos métodos de restricción de alimento que se pueden aplicar en avicultura, la elección del método a seguir requiere una evaluación crítica por parte del avicultor de acuerdo a las condiciones de manejo, clima, sanidad, etc, sin embargo, es evidente que se pueden conseguir ventajas económicas con la utilización de alguno de estos métodos, disminuyendo por consiguiente los costos de producción.

SUMMARY

The best use of feed was observed in C and B treatments. Present work was carried out at poultry installations of Secretary of Agriculture Farm in Department of Nariño, placed at Pasto (Pandiaco), at one height of 2504 metres above sea level and with means temperature 14°C ('). It was carried-out between october of 1979 and December of 1979. Those results obtained by C treatment, were highly significative in relation to the One hundred and twenty five one day Hubbard chickens were grouped at random in five flocks with following measures: 1,80 metres long, 1,60 metres wide in order to keep 25 chickens each one, according to following treatments A: witness, feeding ad libitum, B: these chickens were feeded with 90% of what A chickens receive, C: these ones were restricted daily for two hours, from 10 to 12 in the morning, during all this experiment, D: the same conditions of C-chickens, but time of restriction now was from 2 to 4 in the afternoon, E: these ones received a quite different type of restricted feeding plans; they had no feeding one hour during the morning from 10 to 11 and one hour during the afternoon, from 2 to 3 throw all the experiment. All A, B, C, D, E treatments received identical procedures in management, equipment, sanitary and environment plans. It is possible to get economical advantages with the use of the same methods. Sameway, feeding was standarized for all treatments, using "Iniciarina" and "Finalizarina" comercial feedstuffs.

It were observed in all treatments who had restricted feeding that they had a normal behaviour, in terms of normal skeleton and muscular development, in observing them and their best results at the end of experiment.

(') Suplied information by the geographic Institute Agustín Codazzi, Pasto-Nariño.

The best use of feed was observed in C and B treatments, because they had the best final weights with a moderated feed consumption; these treatments also had the second best efficiency and conversion. C-treatment achieved weights of 1986,50 g followed by D-treatment with 1858,25 g, then E-treatment with 1803,25 g then B with 1748,50 g, and A with 1736,00 g as means. Those results obtained by C treatment, were highly significative in relation to the rest of treatment.

Witness had the highest feed consumption, it was 3784,47 g by chicken; this is explained perhaps because the constantly, offer of concentrate. On the other hand, B-treatment had the lowest feed consumption for each chicken (3204,07 g), this difference in grams of feed by chicken is highl significative in commercial plans of producing chickens and broilers. The other treatments had 3670,00 g 3773,80 g and 3.691,62 g. C. Drand E respectively.

Finally there are a great deal of restricting methods, used in poultry production; the best method requires an acute examination by poultrymen, according to environment, climate, sanitary etc., nevertheles is quite obvious that it is possible to get economical advantages with the use of the se methods diminishing of course at the end, feeding cost.

7. BORDON, H.H. Técnicas de racionamiento, Selección Avícolas. 18(7). Madrid. 1976.

8. BORDON, H.H. Técnicas de alimentación limitada para mejorar las ganancias. Industria Avícola. 19(3).

VII. BIBLIOGRAFIA Nacional. Facultad de Ciencias Agrícolas. Medellín. 1974.

1. ANDERSON, J.O. and G.M. BRIGGS. Chickens' preference for feed as influenced by its color. Poultry Science. 27:651. U.S.A. 1968.
2. ANDREUS, D.K. Limited time feeding for layers. Poultry Science. 29: (342) 322. U.S.A. 1970.
3. ARIAS, B. S., CANTO y D.C. ROONE. Alojamiento para Gallinas ponedoras. Servicio Nacional de Investigaciones Agrícolas. Instituto de Agricultura de Panamá. Boletín N.º. 32. Panamá. 1967.
4. AVICOLA COLOMBIANA. Folleto de alimentación y manejo. Medellín. 1979.
5. BELL, D.C. and R.E. MOREG. Intermittent feeding and lighting of mature leghorn hens. Poultry Science. 62(3). U.S.A. 1973.
6. BLANCO, M.E. Comparación de rendimiento de gallinas en confinamiento y pastoreo. Tesis. Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Agrícolas. Medellín. 1964.
7. BOUGON, M.B. Técnicas de racionamiento. Selecciones Avícolas. 18(7). Madrid. 1976.
8. BUIKEMA, G. Técnicas de alimentación limitada pueden mejorar las ganancias. Industria Avícola. 18(5). U.S.A. 1971.
9. CASTRO, C.E. Restricción de alimento durante el levante en pollas de doble fin y su efecto durante la pos-

19. MENHIER, A. *Las gallinas. Traducido del Alemán por José Ro-*
tura. Tesis. Universidad Nacional. Facultad de
Ciencias Agrícolas. Medellín. 1974.
10. CHAVERRA, G.L. Alimentación a libre escogencia en po-
llos de engorde, Tesis. Universidad Nacional. Fa-
cultad de Ciencias Agrícolas. Medellín. 1977.
11. DALBORGO, GONZALO. Alimentación restringida en pone-
doras. *Avicultura Andina. Boletín No. 2. Bogo-*
tá, 1978.
12. EWING, W. R. Poultry nutritions. The rey ewing com-
pany. Pasadena California. U.S.A. 1963.
13. HARTMAN, R.C. y D.F. King. Cría de gallinas en jau-
la. UTEHA. México. 1957.
14. HEUSER, GUSTAVE, F. La alimentación en avicultura.
UTEHA. México 1963.
15. IICA-OEA. UNIVERSIDAD DE NARIÑO. Primer seminario de
producción animal en áreas de agricultura tradicio-
nal. U. de N. Pasto. 1977.
16. JUBIZ, H. E. Restricción del alimento durante la pos-
tura en gallinas semipesadas. Tesis. Universidad
Nacional. Facultad de Ciencias Agrícolas. Mede-
llín. 1975.
17. LATSHAW, J.D. Restricción en el alimento de gallinas
ponedoras, *Industria Avícola. 19(5):4. U.S.A.*
1975.
18. McDANIEL, G.R. Alimentación bajo control en pollos de
engorde. *Industria Avícola. 24(3). U.S.A. 1977.*

19. MENHER, A. Modalidades especiales de la conducta de las gallinas. Traducido del Alemán por José Romero Muñoz. UTEHA. México 1965.
20. MORRINSON, F.B. Alimentos y alimentación del ganado. Tomo II. UTEHA. México 1965.
21. QUISEMBERRY, J. Otra voz a favor de la restricción de pienso a ponedoras. Selecciones Avícolas. 18(2). Madrid 1976.
22. RENDON, H.M. Crecimiento compensatorio en pollos de engorde. ICA X Congreso de medicina Veterinaria y Zootecnia. Medellín 1976.
23. SCHOPFLOCHER, ROBERTO. Avicultura lucrativa. Editorial Albatroz S.R.L. Buenos Aires 1977.
24. SHUTZE, J.B. Effect of feed an watter restriction en layers. Poultry Digest. 34(396). 86. U.S.A. 1975.
25. SINGEN, E.P., J. Nagel. and S.E. Patrick. The effect of lysine deficiency on growth characteristics age at sexual maturity and reproductive performance of meat-type pullets. Poultry Science. U.S.A. 1964.
26. SNETSINGER, D.C. and R. ZIMMERMAN. Limited feeding of layers. Feedstuffs, 47. Jannuary 27. U.S.A. 1975.
27. STURKIE, P. Fisiología aviar. Traducido del Inglés por Francisco Castejón Calderon. Editorial Acribia, Zaragoza, España 1967.
28. SUMMERS, J.D. Cómo evitar el desperdicio de alimento. Industria Avícola. 20 (12). U.S.A. 1973.

29. AWANSON, M. H. y JOHNSTON, G.M. Restricción del pienso en las ponedoras. Leghorn. Selecciones Avícolas. 18(6). Madrid 1976.
30. TATUM FARMS. Guía de alimentación y manejo. Dewsonville, Georgia. U.S.A. 1979.
31. TURK, D.E. W.G. HOECKSTRA, H.R. BIRD AND L.M. SUNDE. The effect of dietary protein and energy levels of the placement pullets. Poultry Science. 40 (3): 708. U.S.A. 1961.
32. VON DELL, J.H. Methods of feeding layers and breeders. Poultry Science. 27:531. U.S.A. 1948.

A N E X O S :

PERSONAS ANTERIORES A LA PRIMERA SEMANA DE EDAD
EN POLARIS, ALABAMA, MEDIANTE LOS EFECTOS
DE DEFICIENCIA DE NUTRICION ALIMENTICIA

AFRICAN	CENTOS				R
	A	B	C	D	
I	125	135	135	145	130
	140	140	145	130	130
	145	140	140	130	110
	140	140	140	120	115
	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
II	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
III	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
IV	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120
	140	140	140	120	120

A N E X O S :

ANEXO 1

PESOS OBTENIDOS, EN GRAMOS, A LA PRIMERA SEMANA DE EDAD
EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD, LUEGO DE MEDIR LOS EFECTOS
DE DIFERENTES SISTEMAS DE RESTRICCIÓN ALIMENTICIA

REPLICAS	T R A T A M I E N T O S				E
	A	B	C	D	
I	125	135	135	145	130
	140	120	145	130	130
	115	135	140	130	110
	120	120	120	120	115
	105	110	125	125	120
$\bar{X}$:	605	620	665	650	606
	121	124	133	130	121
II	130	115	130	125	130
	120	110	135	115	120
	135	115	135	135	125
	115	140	125	130	135
	125	135	115	120	140
$\bar{X}$:	625	615	640	625	650
	125	123	128	125	130
III	115	130	125	135	120
	120	115	125	125	140
	120	125	120	130	125
	135	115	125	110	115
	115	135	125	120	120
$\bar{X}$:	605	620	620	620	620
	121	124	124	124	124
IV	135	120	140	125	120
	110	110	125	130	120
	110	115	135	120	135
	115	120	135	120	125
	125	125	115	125	115
$\bar{X}$:	595	590	650	620	615
	119	118	130	124	123
TOTAL :					2.490
$\bar{X}$ Gr1.:					124,5
TOTAL :					2.515
$\bar{X}$ Gr1.:					125,75
TOTAL :					2.575
$\bar{X}$ Gr1.:					128,75
TOTAL :					2.445
$\bar{X}$ Gr1.:					122,25

ANEXO 2

PESOS OBTENIDOS, EN GRAMOS, A LA SEGUNDA SEMANA DE EDAD
EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD, LUEGO DE MEDIR LOS EFECTOS
DE DIFERENTES SISTEMAS DE RESTRICCION ALIMENTICIA

REPLICAS	T R A T A M I E N T O S				E
	A	B	C	D	
I	280	280	310	320	295
	300	260	335	300	290
	265	275	320	300	250
	270	250	275	270	260
	260	230	295	280	260
					330
X :	1.375 275	1.295 259	1.535 307	1.470 294	1.355 271
II	300	250	295	290	285
	270	230	310	250	270
	300	240	310	310	275
	270	280	280	300	310
	285	275	275	280	310
X :	1.425 285	1.275 255	1.470 294	1.430 286	1.450 290
III	250	265	275	310	260
	275	250	275	290	310
	270	260	285	300	275
	290	235	280	250	260
	250	275	275	265	275
X :	1.335 267	1.285 257	1.390 278	1.415 283	1.380 276
IV	300	275	330	290	270
	240	230	280	300	270
	280	235	305	260	300
	240	250	315	295	365
	285	270	260	290	260
X :	1.345 269	1.260 252	1.490 298	1.435 287	1.365 273
SUMA TO-					5.550
TAL					277.50
X Gral. :	5.480 274	5.115 255.75	5.885 294.25	5.759 287.50	

ANEXO 2

PESOS OBTENIDOS, EN GRAMOS, A LA SEGUNDA SEMANA DE EDAD
EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD, LUEGO DE MEDIR LOS EFECTOS
DE DIFERENTES SISTEMAS DE RESTRICCION ALIMENTICIA

REPLICAS	T R A T A M I E N T O S				E
	A	B	C	D	
I	280	280	310	320	295
	300	260	335	300	290
	265	275	320	300	250
	270	250	275	270	260
	260	230	295	280	260
					1.355
X :	1.375	1.295	1.535	1.470	271
	275	259	307	294	
II	300	250	295	290	285
	270	230	310	250	270
	300	240	310	310	275
	270	280	280	300	310
	285	275	275	280	310
					1.450
X :	1.425	1.275	1.470	1.430	290
	285	255	294	286	
III	250	265	275	310	260
	275	250	275	290	310
	270	260	285	300	275
	290	235	280	250	260
	250	275	275	265	275
					1.380
X :	1.335	1.285	1.390	1.415	276
	267	257	278	283	
IV	300	275	330	290	270
	240	230	280	300	270
	280	235	305	260	300
	240	250	315	295	365
	285	270	260	290	260
					1.365
X :	1.345	1.260	1.490	1.435	273
	269	252	298	287	
SUMA TO-					5.550
TAL					277.50
X Gral. :					
: 5.480					
: 274					
5.115					
255.75					
5.885					
294.25					
5.759					
287.50					

ANEXO 3

PESOS EN GRAMOS OBTENIDOS A LA TERCERA SEMANA DE EDAD EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD, LUEGO DE MEDIR LOS EFECTOS DE DIFERENTES SISTEMAS DE RESTRICCIÓN ALIMENTICIA

REPLICAS	T R A T A M I E N T O S				E
	A	B	C	D	
I	490	530	495	525	500
	510	500	530	510	495
	455	515	525	510	450
	470	475	455	470	460
	460	445	485	490	455
					2.360
	2.385	2.465	2.490	2.505	
$\bar{X}$:	477	493	498	501	472
II	540	470	480	490	485
	470	445	490	440	480
	510	460	500	520	485
	465	525	480	515	505
	480	525	455	480	530
					2.485
	2.465	2.425	2.405	2.445	
$\bar{X}$:	493	485	481	489	497
III	450	490	460	520	460
	470	480	450	490	530
	475	485	480	515	480
	495	455	465	450	450
	440	525	460	460	480
					2.400
	2.330	2.435	2.435	2.435	
$\bar{X}$:	466	487	463	487	480
IV	540	525	520	495	470
	435	450	460	500	480
	435	455	485	460	500
	425	475	500	500	480
	480	500	450	490	450
					2.380
	2.315	2.405	2.515	2.445	
$\bar{X}$	463	481	483	489	476
Suma Total :					9.625
$\bar{X}$ Gr1 :					481.25
					9.830
					491.50
					9.625
					481.25
					9.730
					486.50
					9.495
					474.75

ANEXO 4

PESOS OBTENIDOS, EN GRAMOS, A LA CUARTA SEMANA DE EDAD
EN POLLOS DE ENGORDE HUBBARD, LUEGO DE MEDIR LOS EFECTOS
DE DIFERENTES SISTEMAS DE RESTRICCIÓN ALIMENTICIA

REPLICAS	A	T R A T A M I E N T O S			E
		B	C	D	
I	820	875	880	965	875
	840	790	940	915	860
	695	820	910	900	730
	750	770	775	750	765
	740	700	860	790	740
$\bar{X}$:	3.845	3.955	4.365	4.320	3.970
	769	791	873	864	794
II	845	755	865	800	860
	740	740	870	720	770
	840	725	900	925	860
	740	855	860	920	900
	815	835	765	785	930
$\bar{X}$:	3.980	3.910	4.260	4.150	4.320
	796	782	852	830	864
III	705	785	815	960	760
	780	770	765	800	910
	790	785	845	920	830
	825	740	825	740	750
	690	835	780	740	875
$\bar{X}$:	3.790	3.915	4.030	4.160	4.125
	758	783	806	832	825
IV	900	870	935	845	765
	675	740	815	855	795
	670	750	865	740	905
	665	765	880	845	800
	820	790	765	835	740
$\bar{X}$:	3.730	3.915	4.260	4.120	4.005
	746	783	852	824	801
TOTAL	15.345	15.695	16.915	16.750	16.420
$\bar{X}$ Gr1. :	767,25	784,75	845,75	837,5	821

ANEXO 5

PESOS EN GRAMOS OBTENIDOS A LA QUINTA SEMANA DE EDAD EN
POLLOS DE ENGORDE HUBBARD, LUEGO DE MEDIR LOS EFECTOS DE
DIFERENTES SISTEMAS DE RESTRICCIÓN ALIMENTICIA

REPLICAS	TRATAMIENTOS				
	A	B	C	D	E
I	1160	1340	1300	1460	1280
	1290	1150	1380	1340	1180
	810	1320	1340	1310	1000
	1060	1170	1075	1080	1100
	1010	1020	1250	1150	1040
SUMA :	5330	6000	6345	6340	5600
X :	1066	1200	1269	1268	1120
II	1190	1080	1250	1160	1180
	1030	1050	1270	1000	1115
	1170	1030	1315	1070	1170
	1060	1110	1235	1330	1300
	1180	1160	1070	1110	1350
SUMA :	5630	5430	6140	5670	6115
X :	1126	1086	1228	1134	1223
III	1045	1110	1155	1410	1000
	1090	1070	1085	1160	1310
	1050	1150	1185	1330	1160
	1170	1040	1170	1010	1040
	990	1160	1135	1050	1240
Suma :	5345	5530	5730	5960	5750
X :	1069	1106	1146	1192	1150
IV	1220	1230	1345	1220	1070
	960	1050	1155	1260	1140
	1010	1060	1270	1050	1310
	990	1080	1280	1210	1120
	1110	1180	1105	1160	1040
SUMA :	5290	5600	6155	5900	5680
X :	1058	1120	1231	1180	1136
SUMA TO- TAL :	21595	22560	24370	23870	23145
X Gr1. :	1079,75	1128,00	1218,50	1195,50	1157,25

ANEXO 6

PESOS EN GRAMOS OBTENIDOS EN LA SEXTA SEMANA DE EDAD EN POLLOS
DE ENGORDE HUBBARD, LUEGO DE MEDIR LOS EFECTOS DE DIFERENTES
SISTEMAS DE RESTRICCIÓN ALIMENTICIA

REPLICAS	T R A T A M I E N T O S				
	A	B	C	D	E
I	1520	1800	1760	1920	1670
	1670	1490	1860	1750	1630
	1080	1760	1770	1670	1290
	1420	1570	1500	1390	1350
	1310	1280	1660	1490	1310
Σ :	7000	7900	8550	8220	7250
X :	1400	1580	1710	1644	1450
II	1600	1440	1690	1540	1540
	1370	1360	1730	1340	1360
	1550	1320	1770	1370	1500
	1400	1470	1670	1720	1710
	1590	1540	1410	1430	1740
Σ :	7510	7130	8280	7400	7850
X :	1502	1426	1654	1480	1570
III	1410	1480	1530	1890	1300
	1420	1410	1430	1540	1740
	1550	1500	1590	1720	1500
	1400	1350	1520	1350	1310
	1290	1540	1500	1370	1660
Σ :	7070	7280	7570	7870	7510
X :	7414	1456	1514	1574	1502
IV	1610	1580	1780	1650	1330
	1250	1350	1510	1650	1470
	1260	1400	1750	1360	1710
	1260	1450	1750	1640	1370
	1500	1560	1450	1570	1300
Σ :	6880	7340	8240	7870	7180
X :	1376	1468	1648	1574	1436
SUMA TO-					
TAL :	28460	29650	32640	31360	29790
X grl. :	1423,00	1482,50	1632,00	1568,00	1489,50

ANEXO 7

PESOS OBTENIDOS, EN GRAMOS, A LA SEPTIMA SEMANA DE EDAD EN
POLLOS DE ENGORDE HUBBARD, LUEGO DE MEDIR LOS EFECTOS DE DI-
FERENTES SISTEMAS DE RESTRICCION ALIMENTICIA

REPLICAS	T R A T A M I E N T O S				
	A	B	C	D	E
I	1.900	1840	1940	2070	2050
	1570	1850	2080	1590	2000
	1750	1770	2050	1740	2100
	2020	1620	2200	1880	2020
	1310	1930	2080	1620	1550
$\bar{X}$:	8550	9010	10350	8900	9720
	1710	1802	2070	1780	1944
II	1970	1890	1800	2240	1650
	1980	1640	2180	1980	1750
	1700	1560	2130	2190	1820
	1670	2130	2080	1630	2020
	1950	1680	1790	1730	1670
$\bar{X}$:	9270	8800	9980	9770	8910
	1854	1760	1996	1954	1782
III	1740	1710	1810	1770	1800
	1680	1770	2020	2000	1560
	1920	1610	2160	2110	1590
	1530	1630	2050	1600	1840
	1720	1820	1850	1965	2040
$\bar{X}$:	8590	8540	9890	9445	8830
	1718	1708	1978	1889	1766
IV	1980	1560	2000	2030	1560
	1500	1720	1900	1580	2140
	1520	2150	1890	2000	1560
	1530	1570	1820	1820	1810
	1780	1620	1900	1620	1540
$\bar{X}$:	8310	8620	9510	9050	8610
	1662	1724	1902	1810	1722
TOTAL :	34720	34970	39730	37165	36070
$\bar{X}$ Gr1. :	1736,0	1748,5	1986,5	1858,25	1803,5

ANEXO 8

COMPONENTES DE UN POLLO DE ENGORDE HUBBARD, A LA EDAD DE 7 SEMANAS. (SE TOMO UN EJEMPLO POR TRATAMIENTO)

CONSUMO DE ALIMENTO, PESOS CORPORALES, GANANCIAS DE PESOS SEMANALES Y CONVERSION ALIMENTICIA ESPERADOS PARA LOTES DE POLLOS DE ENGORDE HUBBARD x/

Semanas	Peso g	Ganancia de peso g	Conversión Alimenticia	Consumo de alimento x/pollo	
				Semana	Acumulado
1	120	80	0,96	115	115
2	290	170	1,25	250	365
3	505	305	1,42	350	715
4	755	250	1,57	470	1185
5	1065	315	1,71	635	1820
6	1405	345	1,92	880	2700
7	1775	370	2,08	990	3690
8	2115	340	2,25	1070	4760
9	2455	350	2,40	1130	5890

x/ : Sin sexar.

Tomado de la revista Management guide for the Hubbard Broiler, 1979-1980 Edition.

ANEXO 9

COMPONENTES DE UN POLLO DE ENGORDE HUBBARD, A LA EDAD DE 7 SEMANAS. (SE TOMO UN EJEMPLAR POR TRATAMIENTO)

COMPONENTES	TRATAMIENTOS				
	A	B	C	D	E
	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Peso inicial $\bar{x}$ (gramos)	38	38	38	39	98
Consumo Alimento (Gramos)	3.784,47	3.204,07	3.670,00	3.773,8	3.691,62
Peso final (gramos)	1900	1930	2000	2030	2040
Sangre	60- 3,15	45- 2,33	30- 1,50	35-1,72	40- 1,96
Plumas	140- 7,36	135- 6,99	105-5,25	110-5,41	115- 5,63
Cabeza	55- 2,89	60-3,10	50- 2,50	50-2,46	50- 2,45
Patas	70- 3,68	80- 4,14	65- 3,25	60-2,95	65- 3,18
Intestinos	150- 7,89	155- 8,03	145- 7,25	155-7,63	150- 7,35
Pulmón, baso	50- 2,63	60- 3,10	45- 2,25	56-2,75	55- 2,69
Corazón	10- 0,52	10- 0,51	10- 0,50	9-0,44	10- 0,49
Higado	34- 1,78	35- 1,81	25- 1,25	30-1,47	25- 1,22
Molleja	56- 2,94	60-3,10	60- 3,00	65-3,20	65- 3,18
Cuello	75- 3,94	80- 4,14	75- 3,75	70-3,44	75- 3,67
Peso Canal	1200-63,15	1210-62,69	1390-69,50	1390-68,47	1390-68,13
Menudencias	175	180	170	174	175
Total vendible	1375	1390	1560	1564	1565

(') En base al peso final

ANEXO 10

DISCRIMINACION DE LOS COSTOS, INGRESOS Y RENTABILIDAD
EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

DETALLES	T R A T A M I E N T O S				#
	A	B	C	D	
A. Costos					
1. Aves N°	20	20	20	20	20
Valor aves \$19.5	390	390	390	390	390
2. Alimento/Lote K	75,69	64,08	73,40	75,47	73,83
Valor alimento \$ 18/K	\$ 1362,42	1153,44	1321,20	1358,46	1328,94
3. Drogas y Vacunas	90	90	90	90	90
4. Mano de obra \$	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
5. Interés \$	99,62	89,17	97,56	99,42	97,94
6. Insumos \$	29,88	26,75	29,26	29,82	29,38
7. Otros gastos \$	19,92	17,83	19,51	19,88	19,58
8. Depreciación y Equipo \$2/ave	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
COSTO TOTAL/LOTE \$	2181,84	1957,19	2131,53	2177,58	2145,84
COSTO X/AVE \$	109,09	97,85	106,87	108,87	107,29
B. Ingresos					
1. Venta aves pie K	34,72	34,96	39,76	37,16	36,06
Valor aves \$35/lb	2430,40	2447,20	2783,20	2601,20	2524,20
3. Otros ingresos \$	52,60	52,60	52,60	52,60	52,60
INGRESO BURTO/LOTE \$	2483,00	2499,80	2835,80	2653,80	2576,80
INGRESO NETO/LOTE \$	301,16	542,61	704,27	476,22	431,02
INGRESO NETO X/AVE \$	15,06	27,13	35,21	23,81	21,55
RENTABILIDAD %	13,81	27,73	32,95	22,00	20,00

23309

T

636.51

A553

Andrade V., Augusto C.

Ej.1.

Efectos de diferentes ~~sistemas~~ ^{de restricción alimenticia} en ...

T

636.51

A553

Ej.1.

23309

23309

Universidad de Nariño