

FN
T
636.587
R741
E.A.

INFLUENCIA DEL RUIDO Y DE LA RUPTURA DEL TIMPANO
EN EL CRECIMIENTO Y CONVERSION EN BROILERS

Por

IGNACIO ABDIAS ROJAS BOTINA
LUIS ALFONSO ORTIZ OBANDO

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

Presidente de Tesis
EUGENIO MORENO TAMAYO
Zootecnista

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ZOOTECNIA
PASTO - COLOMBIA

1979

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
PROCESO DE ACQUISICION

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

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

No. 21961	Fj. /
Valor \$1.800 -	Vl.
Fecha XI-13-79	Don. X
Fac. Act. Jax	Canj.
Librería Antor	Comp.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
PROCESO DE ACQUISICION

AL SACRIFICIO DE MI MADRE
A MI PADRE
A MIS HERMANOS
A MIS SOBRINOS
A JORGE VALLEJOS Y SEÑORA
A LA FAMILIA CALVACHE PORTILLA
A LA FAMILIA ORTIZ OBANDO
A LA MEMORIA DE JORGE CASTRO GONZALEZ
A MIS FAMILIARES
A MIS AMIGOS

DEDICO:
IGNACIO ABDIAS ROJAS BOTINA

A MIS PADRES
A MIS HERMANOS
A LA MEMORIA DE MIS ABUELOS
A MIS FAMILIARES
A LA FAMILIA ROJAS BOTINA
A MIS AMIGOS

DEDICO:

LUIS ALFONSO ORTIZ OBANDO

AGRADECIMIENTOS A:

EUGENIO MORENO TAMAYO Zootecnista
BENJAMIN SAÑUDO SOTELO Ing. Agr.
JAIME GUERRERO ALBORNOZ Lic.
JOHN HOWELL D.M.V.
IWAQ OKUNO
R. S. GOWE
A. T. LEIGHTON Jr.
MELCHOR POZUECO RODRIGUEZ M.V.Z.
ALBERTO CAICEDO V. Ing. Agr., M. Sc.
FERNANDO MORALES ALARCON M.V.Z.
MANUEL ANTONIO VITERI Ing. Agr.
BENJAMIN DEL CASTILLO Lic.
INES VALLEJOS ROJAS Lic.

Agriculture Canada, Animal Research
Institute. Ottawa, Ontario.

Agriculture Alberta, Veterinary
Services Division. Edmonton, Canadá.

United States Department of the in-
terior Fish and Wildlife Service.
Denver, Colorado.

Virginia Polytechnic Institute and
State University. Blacksburg, Virgi-
nia.

Department of Agriculture, Poultry
Research Station, Seven Hills, NSW.
Australia.

Personal de la Granja de Pandiaco de
la Secretaría de Agricultura de Nari-
ño.

CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1 El Oído.....	3
2.2 Mecanismos y vías de la audición.....	4
2.2 Consideraciones sobre el ruido y el es- tres.....	7
III. MATERIALES Y METODOS.....	13
3.1 Alojamiento.....	13
3.2 Equipo.....	13
3.2.1 Dispositivos para la punción tim- pánica.....	14
3.3 Condiciones específicas del trabajo.....	14
3.3.1 Aves.....	14
3.3.2 Pesajes.....	15
3.3.3 Operación timpánica.....	15
3.3.4 Aporte del ruido y su distribu- ción.....	15
3.3.4.1 Primera semana.....	15
3.3.4.2 Segunda semana.....	25
3.3.4.3 Tercera semana.....	25
3.3.4.4 Cuarta semana.....	25
3.3.4.5 Quinta semana.....	25
3.3.4.6 Sexta y séptima semanas.	26
3.3.5 Plan de manejo sanitario.....	26
3.3.6 Alimento.....	26
3.3.7 Diseño experimental.....	26
3.3.7.1 Interpretación.....	30
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	31
4.1 Parámetros obtenidos.....	31

	Pág.
4.1.1 Pesos por sistemas en conjunto...	31
4.1.2 Pesos obtenidos en el galpón 1 (normal).....	46
4.1.3 Pesos obtenidos en el galpón 2 (con ruido).....	55
4.2 Análisis y discusión de los parámetros de rendimiento de los dos galpones.....	56
4.2.1 Pesos.....	56
4.2.2 Conversión alimenticia.....	68
4.2.3 Consumo de alimento.....	75
4.2.4 Ganancia de peso diario por se- mana.....	78
4.3 Resultados en comportamiento de los broilers frente al ruido.....	85
4.4 Rendimiento en canal caliente o carcasa.	90
4.5 Costos.....	91
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	92
5.1 Conclusiones.....	92
5.2 Recomendaciones.....	94
VI. RESUMEN.....	95
SUMMARY.....	97
VII. BIBLIOGRAFIA.....	99
APENDICE.....	102

ILUSTRACIONES

Pág.

FIGURA 1.	Esquema de la Estructura del Oído de las aves.....	5
FIGURA 2.	Cráneo de la gallina con los conductos semicirculares al descubierto.....	6
FIGURA 3.	Resumen esquemático de los cambios sistemáticos asociados al estres.....	10
FIGURA 4.	Galpón 1, adaptado a los tratamientos sin ruido.....	16
FIGURA 5.	Galpones 1 y 2, su distribución en la granja.....	17
FIGURA 6.	Disposición de los compartimientos dentro del galpón 1.....	18
FIGURA 7.	Disposición de los compartimientos y equipo de sonido dentro del galpón 2	19
FIGURA 8.	Equipo utilizado en cada compartimiento: comederos, bebederos y fuente de calor.....	20
FIGURA 9.	Balanza empleada para el pesaje inicial hasta la segunda semana.....	21
FIGURA 10.	Dispositivos utilizados en la cirugía de ruptura de la membrana timpánica...	22
FIGURA 11.	Punción timpánica realizada el primer día de edad a los tratamientos B y B'.	23
FIGURA 12.	Cirugía de ruptura timpánica a la edad de 28 días, en los tratamientos C y C'.....	24

	Pág.
FIGURA 13. Vacunación contra Newcastle realizada el décimo día.....	27
FIGURA 14. Ejemplar del tratamiento A, pesado al final del ensayo.....	35
FIGURA 15. Ejemplar del tratamiento B, pesado al final del ensayo.....	36
FIGURA 16. Ejemplar del tratamiento C, pesado al final del ensayo.....	37
FIGURA 17. Tamaño y conformación de los tres ejemplares de las Figuras 14, 15 y 16 a las siete semanas de edad.....	38
FIGURA 18. Ejemplar del tratamiento A', pesado al final del ensayo.....	39
FIGURA 19. Ejemplar del tratamiento B', pesado al final del ensayo.....	40
FIGURA 20. Ejemplar del tratamiento C', pesado al final del ensayo.....	41
FIGURA 21. Tamaño y conformación de los tres ejemplares de las Figuras 18, 19 y 20 a las siete semanas de edad.....	42
FIGURA 22. Ejemplar del tratamiento A, pesado a la edad de 28 días.....	47
FIGURA 23. Ejemplar del tratamiento B, pesado a la edad de 28 días.....	48
FIGURA 24. Ejemplar del tratamiento C, pesado a la edad de 28 días.....	49
FIGURA 25. Tamaño y conformación de los tres ejemplares de las Figuras 22, 23 y 24 a la edad de 28 días.....	50

	Pág.
FIGURA 26. Ejemplar del tratamiento A', pesado a la edad de 28 días;.....	57
FIGURA 27. Ejemplar del tratamiento B', pesado a la edad de 28 días.....	58
FIGURA 28. Ejemplar del tratamiento C', pesado a la edad de 28 días.....	59
FIGURA 29. Tamaño y conformación de los tres ejemplares de las Figuras 26, 27 y 28 a la edad de 28 días.....	60
FIGURA 30. Peso vivo de los tratamientos del galpón 1 y parámetro de la raza.....	71
FIGURA 31. Histograma del peso vivo de los tratamientos en el galpón 1 a la edad de 28 y 49 días.....	72
FIGURA 32. Peso vivo de los tratamientos del galpón 2 y parámetro de la raza.....	73
FIGURA 33. Histograma del peso vivo de los tratamientos en el galpón 2 a la edad de 28 y 49 días.....	74
FIGURA 34. Índice de conversión para los tratamientos del galpón 1.....	76
FIGURA 35. Índice de conversión para los tratamientos del galpón 2.....	77
FIGURA 36. Consumo de alimento en los tratamientos del galpón 1.....	79
FIGURA 37. Histograma del consumo de alimento en los tratamientos del galpón 1.....	80
FIGURA 38. Consumo de alimento en los tratamientos del galpón 2.....	81

	Pág.
FIGURA 39. Histograma del consumo de alimento en los tratamientos del galpón 2.....	82
FIGURA 40. Ganancia de peso diario por ave, promedio semanal. Galpón 1.....	83
FIGURA 41. Ganancia de peso diario por ave, promedio semanal. Galpón 2.....	84
FIGURA 42. Conducta regular de los pollos de 6 días de edad en el tratamiento Testigo del galpón 2.....	86
FIGURA 43. Respuesta al ruido en el tratamiento A'	87
FIGURA 44. Conducta regular de respuesta al ruido estridente en el tratamiento B'.....	88
FIGURA 45. Típica conducta de amontonamiento y abertura del pico en respuesta al ruido.	89

TABLAS

		Pág.
TABLA	I. Composición química del concentra- do comercial Nutrepollo, 1978.....	28
TABLA	II. Composición química del concentra- do comercial Broiler, 1978.....	29
TABLA	III. Pesos totales logrados al finali- zar el período experimental, a la edad de siete semanas, en el gal- pón 1.....	33
TABLA	IV. Pesos totales logrados al finali- zar el período experimental, a la edad de siete semanas, en el gal- pón 2.....	34
TABLA	V. Pesos finales en gramos, para po- llos de engorde de raza Hubbard, después de medir el efecto de la punción timpánica, a los días 1 y 28 de edad, en un sistema normal y otro con ruido.....	43
TABLA	VI. Análisis de variancia, para los pesos promedios de pollos de en- gorde de raza Hubbard, después de medir el efecto de la punción tim- pánica a los días 1 y 28 de edad, en un sistema normal y otro con ruido.....	44
TABLA	VII. Comparación de los promedios de peso de pollos de engorde raza Hubbard, después de medir el efec- to de la punción timpánica a los	

	días 1 y 28 de edad en un sistema normal y otro con ruido. (Prueba de Tukey).....	45
TABLA VIII.	Pesos en gramos para pollos de <u>en</u> gorde raza Hubbard, después de <u>me</u> dir el efecto de la punción timpá <u>nica</u> en los días 1 y 28 de edad. galpón 1.....	51
TABLA IX.	Análisis de variancia, para los pesos promedios de pollos de <u>en</u> gorde raza Hubbard, después de <u>me</u> dir el efecto de la punción timpá <u>nica</u> en los días 1 y 28 de edad en el galpón 1.....	52
TABLA X.	Comparación de los promedios de peso de pollos de engorde raza Hu bb ard, obtenidos en el galpón 1 después de realizar la punción timpánica los días primero y 28 de edad. (Prueba de Tukey).....	53
TABLA XI.	Comparación de los promedios de peso en pollos de engorde raza Hu bb ard, obtenidos en el galpón 1 mediante evaluaciones semanales. (Prueba de Tukey).....	54
TABLA XII.	Pesos en gramos para pollos de <u>en</u> gorde raza Hubbard, después de <u>me</u> dir el efecto de la punción timpá <u>nica</u> a los días 1 y 28 de edad. Galpón 2.....	61

TABLA XIII.	Análisis de variancia, para los pesos promedios de pollos de engorde raza Hubbard, después de medir el efecto de la punción timpánica a los días primero y 28 de edad. Galpón 2.....	62
TABLA XIV.	Comparación de los promedios de peso de pollos de engorde raza Hubbard, obtenidos en el galpón 2, después de realizar la punción timpánica a los días primero y 28. (Prueba de Tukey).....	63
TABLA XV.	Comparación de los promedios de peso en pollos de engorde raza Hubbard, obtenidos en el galpón 2 mediante evaluaciones semanales. (Prueba de Tukey).....	64
TABLA XVI.	Comparación de los promedios de peso obtenidos semanalmente en pollos de engorde raza Hubbard, en el sistema Testigo del galpón 2. (Prueba de Tukey).....	65
TABLA XVII.	Comparación de los promedios de peso obtenidos semanalmente en pollos de engorde raza Hubbard, después de efectuar la punción timpánica en el primer día de edad (Prueba de Tukey) galpón 2.....	66
TABLA XVIII.	Comparación de los promedios de peso obtenidos semanalmente en pollos de engorde raza Hubbard, después de	

	efectuar la punción timpánica a la edad de 28 días. Galpón 2 (Prueba de Tukey).....	67
TABLA XIX.	Parámetros de rendimiento obtenidos en los tratamientos del galpón 1 (sin ruido).....	69
TABLA XX.	Parámetros de rendimiento obtenidos en los tratamientos del galpón 2 (con música).....	70

A P E N D I C E

TABLA I.	Peso inicial y resultados obtenidos semanalmente en el tratamiento A (Testigo) del galpón 1.....	1
TABLA II.	Peso inicial y resultados obtenidos semanalmente en el tratamiento B (punción timpánica efectuada el primer día), del galpón 1.....	2
TABLA III.	Peso inicial y resultados obtenidos semanalmente en el tratamiento C (punción timpánica efectuada a los 28 días de edad) del galpón 1.....	3
TABLA IV.	Peso inicial y resultados obtenidos semanalmente en el tratamiento A' (Testigo) del galpón 2.....	4
TABLA V.	Peso inicial y resultados obtenidos semanalmente en el tratamiento	

	to B' (punción timpánica efectuada el primer día) del galpón 2.....	5
TABLA VI.	Peso inicial y resultados obtenidos semanalmente en el tratamiento C' (punción timpánica efectuada a los 28 días de edad) galpón 2.....	6
TABLA VII.	Promedio de consumo de alimento, pesos en: vivo, carcasa o canal caliente, corazón, hígado, molleja y porcentaje de rendimiento.....	7
TABLA VIII.	Componentes de un pollo de engorde (1600 g y de peso vivo).....	8
TABLA IX.	Standards de pollos de engorde Hubbard (1972).....	9
TABLA X.	Costos de producción y utilidad.....	10

INFLUENCIA DEL RUIDO Y DE LA RUPTURA DEL TIMPANO EN EL CRECIMIENTO Y CONVERSION EN BROILERS (*)

Por

IGNACIO ABDIAS ROJAS BOTINA

LUIS ALFONSO ORTIZ OBANDO

I. INTRODUCCION

A medida que aumenta la población en el mundo, es cada vez más apremiante buscar fuentes de proteína para la alimentación humana en un menor tiempo y costo de producción, sin que se demerite la calidad de las carnes.

Para conseguir esta finalidad han sido numerosos los estudios realizados por los investigadores de las diferentes especialidades, abriendo con ello, nuevas posibilidades de investigación con el vertiginoso avance en todos los campos de la ciencia.

Es un hecho demostrado, que las aves, al igual que los demás seres vivos son susceptibles a las condiciones medio-ambientales en que se desarrollan. Particularmente por la condición de permanente reclusión, son muy sensibles al estrés y agotamiento fisiológico. En este estado tiene que acondicionar el funcionamiento del equilibrio hormonal que involucra diversas glándulas y hormonas: Hipófisis, Glándulas Suprarrenales, Tiroides, etc.

(*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Zootecnista, bajo la presidencia de Eugenio Moreno Tamayo, Zootecnista profesor de la Universidad de Nariño.

Al interferir la actividad endocrina concerniente a los estados de fatiga, se produce una mayor tranquilidad, lo que determina una más alta conversión en beneficio de una mejor producción.

Con el presente trabajo se pretende demostrar, que al realizar la punción en la membrana del tímpano, se produce una interferencia de la capacidad auditiva, logrando un bloqueo de los engranajes hormonales mencionados, consiguiendo en esta forma elevar la conversión alimenticia y obtener broilers de mayor peso a menor tiempo en condiciones actuales de producción.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 El Oído

En general, se conoce que la audición está más desarrollada en las aves y mamíferos, que en otras clases de animales. Sin embargo, el aparato de la audición de las aves, difiere sustancialmente de los mamíferos, Sturkie (18).

Las aves domésticas carecen de oído externo, el conducto auditivo externo es irregular, ancho y de 12 a 14 mm de longitud. Su entrada aproximadamente circular, está cubierta por un ribete de piel guarnecido de plumas y rodeado por un disco auricular. Contiene glándulas ceruminosas que pertenecen a las alveolares y tubulosas. La luz del conducto auditivo externo es mayor en la gallina que en el pato y el ganso, Schwarze (15), (Figura 1).

Las aves tienen un canal o meato auditivo externo, que conduce desde la superficie somática, hasta la membrana timpánica. Esta es un poco convexa hacia afuera, posee un grosor de 0.012 mm, se halla fijada directamente a los huesos del cráneo que la rodean y posee una superficie de 25 mm cuadrados. Esta membrana se considera como el enlace entre el oído externo y el interno. Un hueso en forma de bastón, la columela, se extiende desde la superficie interna de la cavidad timpánica y se une al estribo, un hueso que se encaja a una ventana oval membranosa (Fenestra ovalis), del oído interno, el cual está formado por el laberinto membranoso que comprende los conductos semicirculares del vestíbulo y el caracol, hacia afuera (cavidad timpánica) y hacia adentro (cráneo) por los acueductos vestibular y coclear. Para la audición importa solamente el caracol, en tanto que para los procesos de equilibrio, intervienen los conductos semicirculares y el vestibulo

lo, Schawarze (15), (Figuras 1 y 2).

El laberinto membranoso está repleto de un líquido llamado endolinfa y el líquido perilinfático está contenido entre el laberinto membranoso que tiene posición central respecto al laberinto óseo que está en posición periférica. Por ésta razón la cavidad total contenida en el laberinto óseo, se divide en rampa vestibular y rampa timpánica. Estrechamente relacionada con los conductos semicirculares, que son una parte del mismo laberinto, existe un par de cámaras denominadas sáculo y utrículo, que contienen piedras u otolitos sobre escasos cilios que lo soportan y cuya función estriba en el mantenimiento de la postura vertical o erecta, Kolb (13).

2.2 Mecanismos y Vías de la audición

Diversas teorías explican los aspectos mecánicos de la audición. Según Dukes (6), la membrana del tímpano al recibir las ondas sonoras procedentes del exterior, vibra generando ondas que se transmiten en el caso de las aves a través de la membrana del tímpano, la columela y el estribo. Este transmite a la membrana de la ventana oval donde la perilinfa se encarga de la recepción de dichas ondas, las cuales siguen una vía ascendente en la rampa vestibular perdiendo velocidad en su curso. Kolb (13), aduce que la membrana de Reissner oscila a la vez que la perilinfa. Las oscilaciones de esta última membrana se transmiten a la endolinfa y por último a la membrana basilar, de tal forma que el conducto coclear entra en vibración con oscilaciones transversales en la totalidad de su sección.

Según Sturkie (18), en el ducto coclear está el órgano de Corti, el cual incluye las siguientes estructuras: membrana basilar, células ciliadas y membrana tectorial.

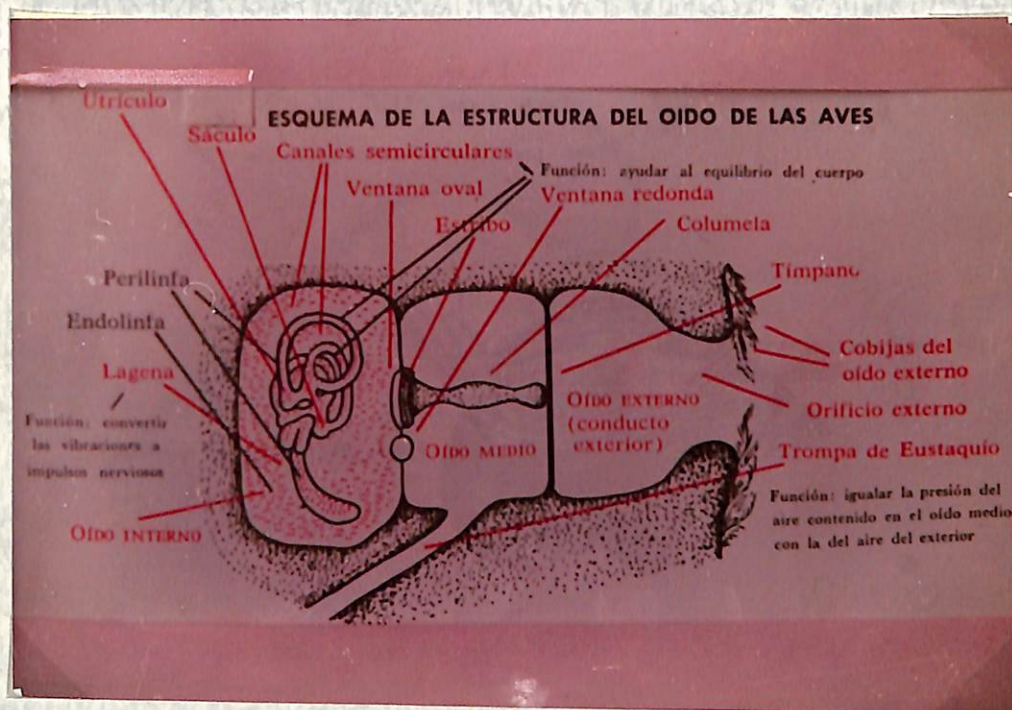


Figura 1. Esquema de la Estructura del Oído de las aves. Tomado de: Avicultura I por C. J. Price, 5p.

Foto: B. Castillo. ?

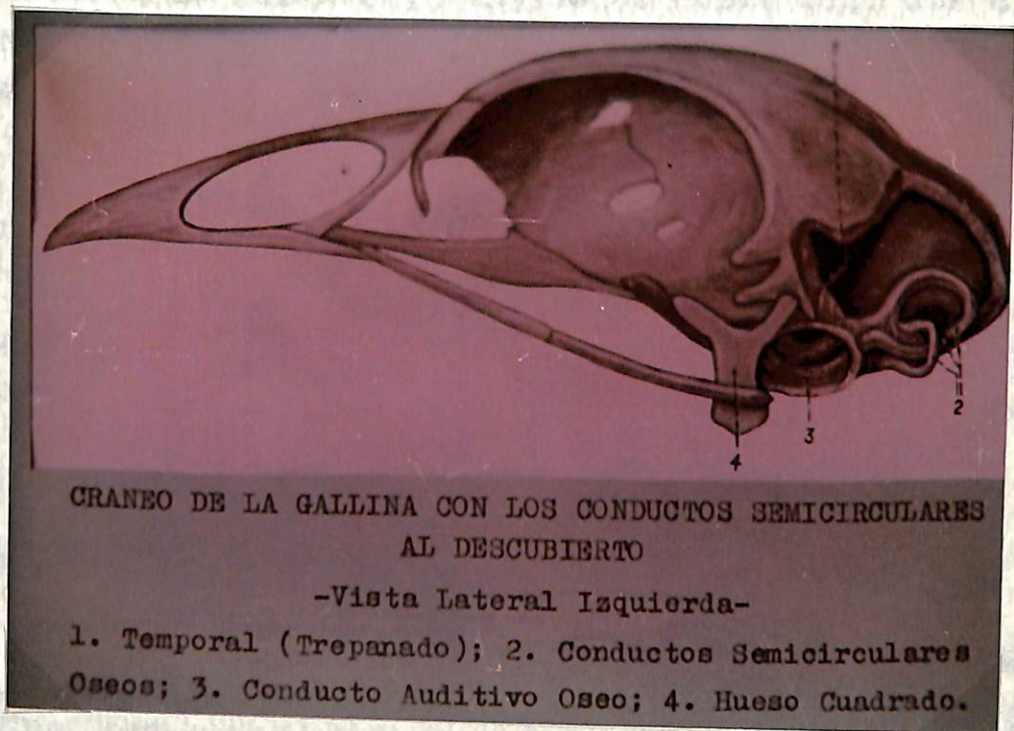


Figura 2. Cráneo de la gallina con los conductos semicirculares al descubierto. Tomado de: Compendios de Anatomía Veterinaria por E. Schwarze. Tomo V, 198 p.

Foto: B. Castillo.

La frecuencia y amplitud de los sonidos percibidos, tienen su punto de recepción en la membrana de Reissner del laberinto membranoso; así, los tonos altos se perciben cerca de la división entre la rampa vestibular y la timpánica llamada helicotrema. Las fibras nerviosas procedentes de los receptores situadas en las células ciliadas a nivel del canal espiral y membrana tectorial llega hasta el ganglio espiral que está situado en la columela, originando desde allí los axones eferentes que se reúnen en el meato acústico interno para formar el nervio coclear, el cual junto con el nervio vestibular, constituyen el nervio estatoacústico u VIII par craneal, Kolb (13)

Schawartzkopff citado por Sturkie (18), afirma que el oído de las aves es casi insensible a los sonidos conducidos por el hueso, ya que las estructuras óseas internas están rodeadas fundamentalmente por espacios aéreos.

2.3 Consideraciones sobre el ruido y el estrés

El sonido como un factor de tipo medioambiental, ha despertado considerable atención en los últimos años, sus efectos pueden causar cambios significativos en las funciones fisiológicas. Jordan (11), refiriéndose al estrés en avicultura, dice que el estrés está siempre presente y que un deber a realizar, es tratar de minimizarlo en vista de que no puede ser eliminado.

Christensen y Knight (5), afirman que el sonido es un factor de estrés, bien sea sonidos extraños a las aves o sonidos producidos por ellas mismas, que transmiten información significativa a otras aves. Estos autores en un experimento encontraron, que sometiendo pollos de engorde a diversos niveles de ruido con música variada, los unos bajo los efectos de música rock, tuvieron un peso menor que aquellos ex

puestos con música suave, encontrándose diferencias estadísticas del 99%.

Boutelier (2) encontró que los ruidos estruendosos producían histeria en las gallinas, disminución en la postura y baja calidad de los huevos.

Siegel (16) sostiene que la actividad integrada Hipófisis-Adrenal, en relación al estrés como consecuencia de los sonidos ambientales ha sido demostrada en muchas especies domésticas. En un trabajo realizado con ovejas, Ames y Arhath (1) sometieron estos animales a niveles de 45 a 100 decibelios, observaron que las mejores respuestas en peso corporal se obtuvieron a 75 decibelios, en tanto que al máximo nivel, los consumos de oxígeno fueron altos y los pesos corporales inferiores.

En relación al comportamiento frente al ruido, en observaciones de agresiones estridentes, Schröder (14) ha registrado que los pavos invariablemente enmudecen.

Siegel (16) afirma que el estímulo neural cualquiera que sea llega al hipotálamo donde se convierte en un factor neuro-humoral llamado factor de liberación corticotrópico CRF., el cual posteriormente estimula la hipófisis anterior o adenohipófisis para que segregue la hormona ACTH. Esta a su turno llega a las adrenales por vía circulación general donde causa un aumento de las hormonas esteroides (Figura 3).

De acuerdo con Roos, citado por Siegel (16) el cuerpo como respuesta inmediata trata de combatir el medio ambiente ofensivo antes de acomodarse al mismo por medio de las hormonas adrenalina y noradrenalina que actúan como mediadores, proporcionando liberación alta de energía. Además interviene el glucocorticoide corticosterona, el cual actúa sobre el me-

tabolismo de los carbohidratos.

Según Siegel (16) en la corteza adrenal, se producen los siguientes cambios como consecuencia del estrés:

- a) Incremento del peso de las adrenales
- b) Caída del colesterol
- c) Caída del ácido ascórbico
- d) Incremento de los lípidos intracelulares

Por otra parte, este autor aduce que debido al aumento de la actividad de la corteza adrenal, se derivan los siguientes fenómenos:

- a) Involución linfática de órganos tales como: timo, bazo y bolsa de Fabricio.
- b) Variaciones de la producción de diferentes tipos de glóbulos blancos.
- c) Disminución del colesterol adrenal, sin embargo hay aumento del colesterol sanguíneo.
- d) Descenso de los niveles sanguíneos de sodio y cloro iónicos, aumento en el caso del potasio y calcio iónico.
- e) Catabolismo de la proteína y grasa tisular a través de la gluconeogénesis, por consiguiente, elevación de los niveles de glucosa.
- f) Incremento de nitrógeno no protéico, úrea y aminoácidos, pero disminución de la proteína total.
- g) Ciertas formas de estrés, como también los glucocorticoides deprimen la formación de anticuerpos.

Igualmente, según Siegel (16) a pesar que las adrenales de las aves actúan en ausencia de la pituitaria, ésta continúa como responsable al estímulo del estrés y puede originar la secreción de cantidades de corticosterona.

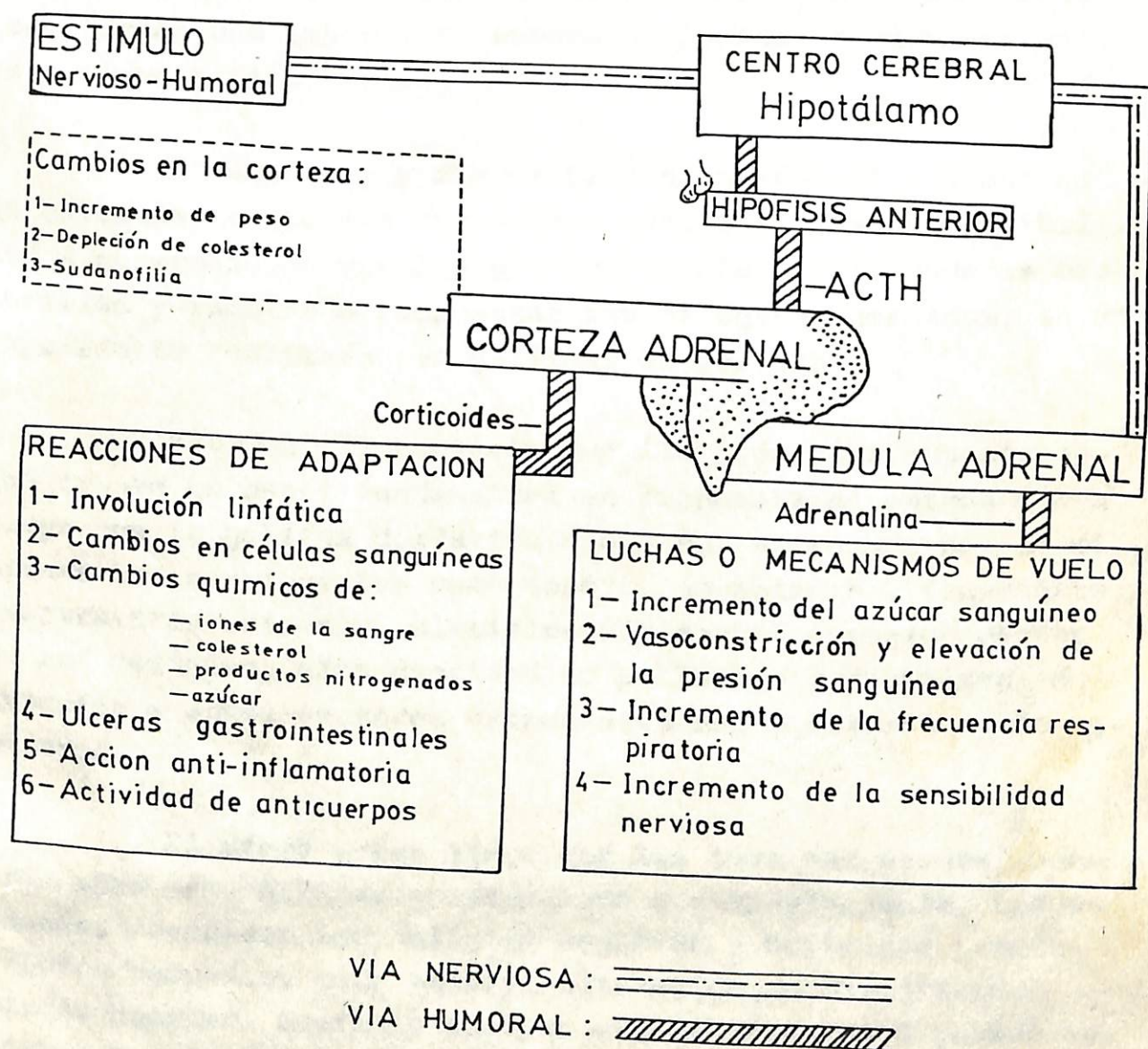


Figura 3. Resumen esquemático de los cambios sistemáticos asociados al estrés. Tomado de: Adrenals, Stress and the Environment; by Siegel, H. S. 329 p.

Siegel y Gross (17) sostienen que las respuestas de aclimatación al medio ambiente, en los mamíferos y probablemente en las aves, el complejo Hipotálamo-Pituitaria-Adrenales, forman una importante cadena neuro-endocrina en respuesta a dicho medio.

Freeman (7) y Siegel (16) coinciden al afirmar que la estimulación de las adrenales, conllevan una susceptibilidad a enfermedades virales y/o incremento a enfermedades bacteriales y también a respuestas inmunológicas mermadas, en un experimento realizado con gallinas de postura.

Freeman (7) sostiene que las glándulas suprarrenales tienen un papel fundamental en respuesta al estrés y concluye que la gallina doméstica puede ser estresada por condiciones medioambientales como manejo, movimiento y transporte, temperaturas extremas, clasificación social superior dentro de los animales, alta densidad de población y debilidad, su reacción a estos factores estresantes son similares a los mamíferos.

El mismo autor aduce que las aves estresadas muestran alta sensibilidad a mycoplasma y staphylococcia, inapetencia, respuesta inmunológica negativa y actividad gonadotrófica reducida, como también alteración de la actividad cardiovascular. Sostiene también que la vitamina C (ácido ascórbico), presta alguna utilidad para mantener la producción de huevos en condiciones de estrés calórico.

Gross y Colmano (9) estudiando el estrés de tipo social, es decir, producido por condiciones de población abundante o escasa dentro del galpón, concluyen que en condiciones de interacción social elevada había una resistencia incrementada a Echerichia coli y Staphylococcus aureos, pero mermada para Mycoplasma gallisepticum y Newcastle, lo contra-

rio ocurriría cuando el estrés social era mínimo.

III. MATERIALES Y METODOS

El trabajo de campo de esta investigación se realizó en la Granja Avícola de Pandiaco, propiedad de la Secretaría de Agricultura y Ganadería del Departamento de Nariño, situada en el perímetro urbano de la ciudad de Pasto, a una altura de 2504 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 14° C (*). Se inició el 12 de Noviembre de 1978 y finalizó el 30 de Diciembre del mismo año.

3.1 Alojamiento

Se acondicionaron dos galpones vecinos de 7 por 4 m, (Figuras 4 y 5) y dentro de cada uno se dividió en tres compartimientos una parte de su área interna (Figuras 6 y 7), cada sección de 1.6 por 1.6 m, donde se situó un número de veinte pollos.

3.2 Equipo

En el galpón dos, por sorteo se instaló el equipo de sonido como fuente de ruido consistente en un amplificador de marca The Fischer X-100-A de tubos, 100 vatios de potencia; una grabadora de cassettes acoplada con un estabilizador de voltaje y cuatro parlantes de 12 Ohmios (Figura 7).

Para todos los tratamientos, el equipo estandar consistió en comederos metálicos que se ajustaron progresivamente a los requerimientos; éstos poseían una malla de alambre con cuadros de media por media pulgada, para evitar desperdicios de alimento; además, se utilizó un bebedero de vidrio y base plástica con capacidad de un galón. Como fuen-

(*) Datos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Pasto.

te de calor se emplearon dos lámparos de luz infrarroja de 150 W cada una, debido al bajo voltaje del fluido eléctrico (Figura 8).

Además, se utilizaron dos tipos de balanzas, una analítica de marca Cent-O-Gram y otra para pesos mayores a 311 gramos de marca Heart-Fygi, ambas de alta precisión (Figuras 9 y 14).

3.2.1 Dispositivo para la punción timpánica

Debido a las características del presente trabajo, fué necesario ingeniar un dispositivo especial a manera de punzón, el cual se incrustó en una puntilla que sirvió como base de sujeción.

Para los pollos de un día de edad, a los cuales se les efectuó punción timpánica, se utilizó el dispositivo con las siguientes dimensiones: diámetro del alambre 0.65 mm, longitud 1.5 cm, el asa 1.25 mm, este empleado para los tratamientos B y B'. A los tratamientos C y C' que se efectuó punción timpánica a la edad de 28 días, el dispositivo posee las siguientes dimensiones: diámetro del alambre 1.17 mm, longitud 2.5 cm y el asa 1.75 mm. Ambos dispositivos son de forma curva acoplándose a la estructura anatómica del conducto auditivo externo; para su utilización antes de efectuar la punción se esterilizaron mediante la llama de un mechero de alcohol (Figuras 10 y 11).

3.3 Condiciones específicas del trabajo

3.3.1 Aves

Se trabajó con 120 pollos de raza Hubbard, de un día de edad, los cuales fueron distribuidos en tres

tratamientos por galpón; cada tratamiento agrupó 20 animales distribuidos aleatoriamente en tres replicaciones de 6 aves cada una, identificados individualmente. Los pollos restantes en cada tratamiento se distribuyeron al azar para las replicaciones, sirviendo de base acumulatoria en caso de muertes.

3.3.2 Pesajes

En todos los tratamientos, de cada réplica se pesaron tres ejemplares al iniciar el trabajo y luego cada siete días, a una misma hora. Al finalizar el ensayo se pesaron todos los pollos de cada réplica de los respectivos tratamientos.

3.3.3 Operación timpánica

En los tratamientos que correspondió realizar la operación de ruptura de la membrana del tímpano en cada pollo, previa inmovilización con la mano izquierda y manipulando con la mano derecha el dispositivo, éste penetraba libremente a través del conducto auditivo externo de cada oído, sin lesionar ningún tejido hasta llegar a la membrana del tímpano perforándola (Figuras 11 y 12).

3.3.4 Aporte del ruido y su distribución

En el segundo galpón, el ruido consistió en música rock a gran intensidad de volumen, derivándose de esto, un ruido estresante. El horario de exposición al ruido se describe por semanas:

3.3.4.1 Primera semana

Tanto en la mañana como en la tar-



Figura 4. Galpón 1, adaptado a los tratamientos sin ruido.

Foto: L. Arturo.

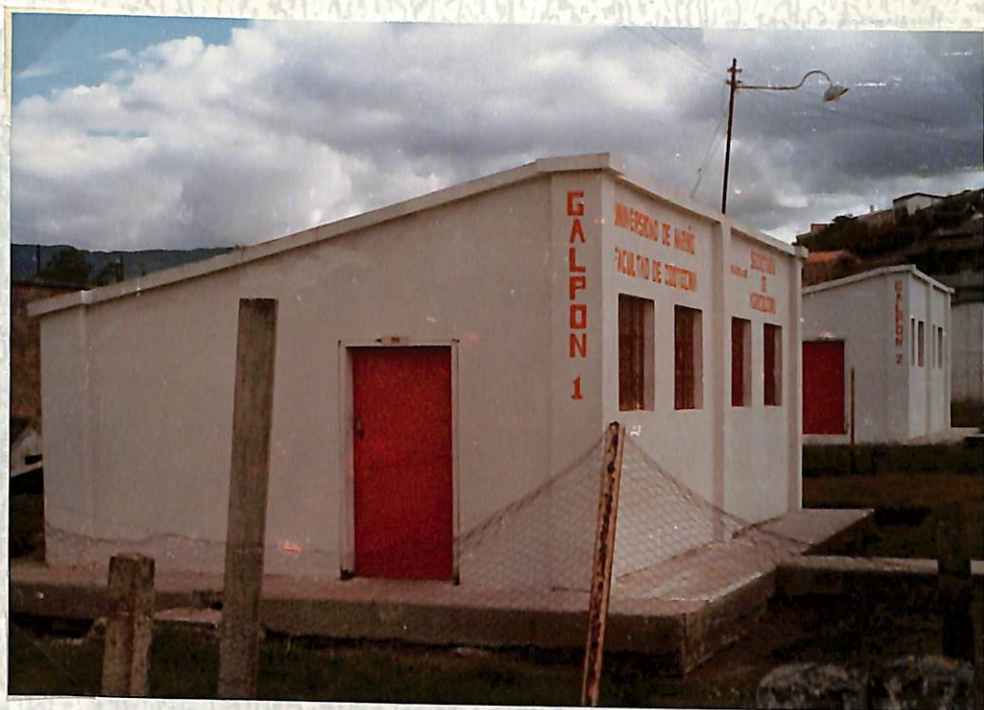


Figura 5. Galpones 1 y 2, su distribución en la Granja.

Foto: L. Arturo.



Figura 6. Disposición de los compartimientos dentro del galpón 1.

Foto: L. Arturo.



Figura 7. Disposición de los compartimientos y equipo de sonido dentro del galpón 2.

Foto: L. Arturo.

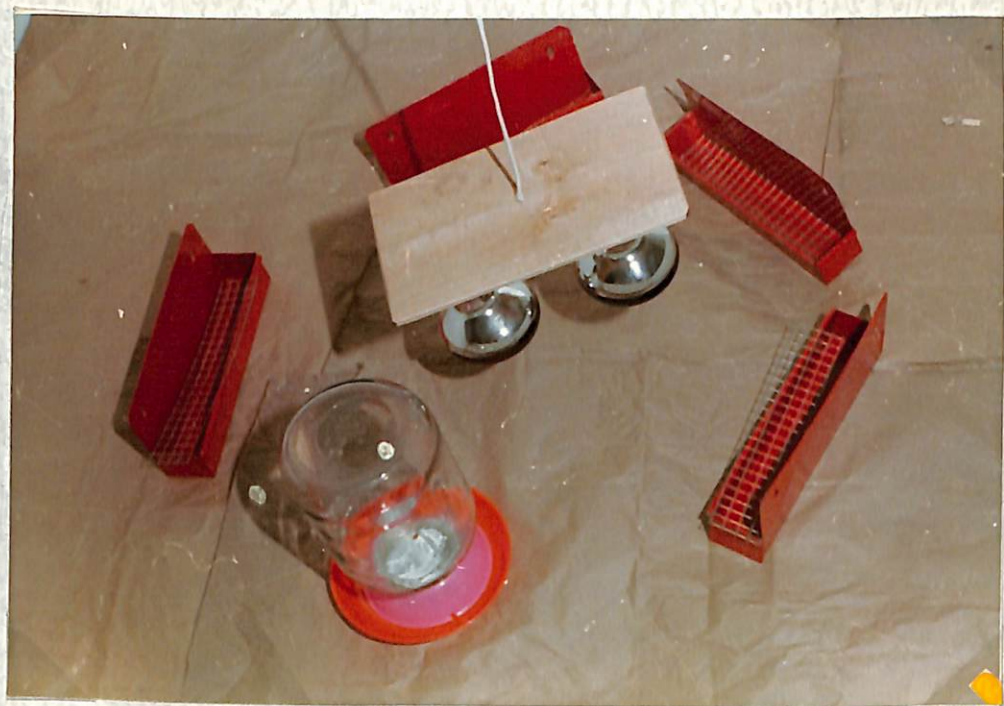


Figura 8. Equipo utilizado en cada compartimiento: comederos, bebederos y fuente de calor.

Foto: L. Arturo.

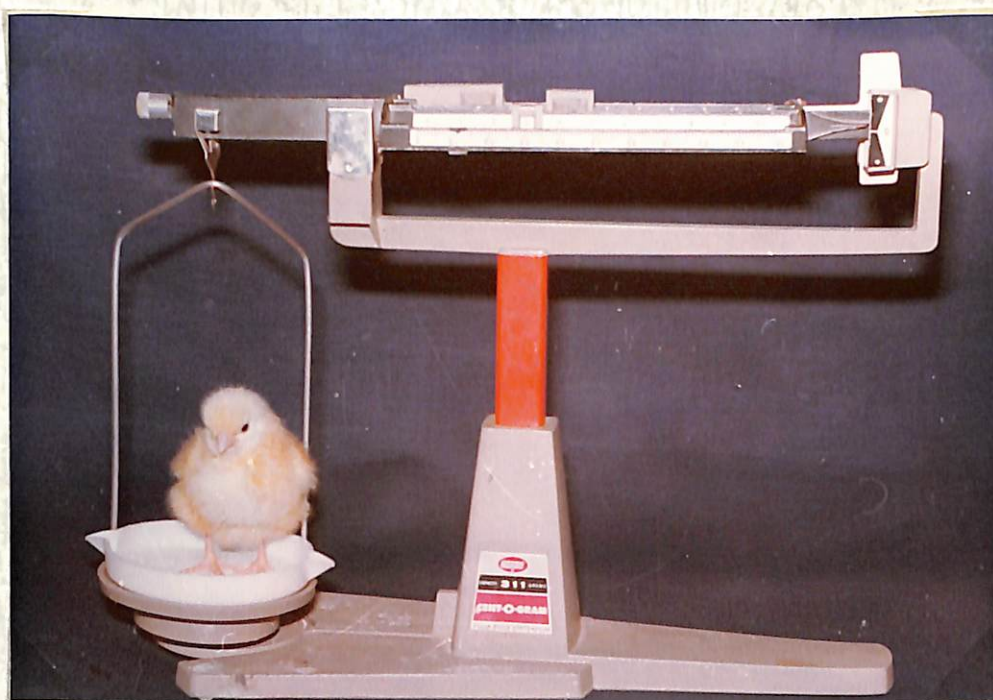


Figura 9. Balanza empleada para pesaje inicial hasta la segunda semana.

Foto: J. Guerrero A.



Figura 10. Dispositivos utilizados en la cirugía de ruptura de la membrana timpánica.

Foto: B. Castillo.



Figura 11. Punción timpánica realizada el primer día de edad, a los tratamientos B y B'.

Foto: J. Guerrero A.



Figura 12. Cirugía de ruptura timpánica a la edad de 28 días, en los tratamientos C y C'.

Foto: J. Guerrero A.

de, las aves fueron expuestas a dos sesiones con una duración de 15 minutos cada una; el intervalo entre cada exposición fué de una hora. Durante ésta semana recibieron 60 minutos diarios de ruido a una intensidad de 40 decibelios aproximadamente.

3.3.4.2 Segunda semana

En forma idéntica a la anterior; sin embargo, las sesiones fueron de 30 minutos a intervalos de una hora entre cada exposición. Diariamente recibieron 120 minutos de ruido a una intensidad de 50 decibelios aproximadamente.

3.3.4.3 Tercera semana

En forma indiscriminada, se expusieron los pollos a sesiones de ruido con duración de 15 a 20 minutos tanto en la mañana como en la tarde. Diariamente recibieron 70 minutos de ruido a una intensidad de 50 decibelios aproximadamente.

3.3.4.4 Cuarta semana

Hasta el cuarto día, fueron suministradas tres sesiones por la mañana y tres por la tarde, con duración de 10 minutos cada una, a intervalos de 20 minutos. La semana se completó con seis sesiones por la mañana y seis por la tarde con duración de 5 minutos cada una a intervalos indiscriminados. En los siete días se totalizaron 420 minutos de ruido a una intesidad de 50 decibelios aproximadamente.

3.3.4.5 Quinta semana

Se suministraron seis sesiones de

ruido tanto en la mañana como en la tarde con duración de 10 minutos cada una a intervalos indiscriminados. Diariamente se suministraron 120 minutos, totalizando 840 minutos a una intensidad de 50 decibelios durante la semana.

3.3.4.6 Sexta y séptima semanas

Tanto en la mañana como en la tarde se suministraron tres sesiones de 15 minutos cada una a intervalos no establecidos. Diariamente se dieron 90 minutos de ruido a una intensidad estimada de 50 a 60 decibelios.

3.3.5 Plan de manejo sanitario

A las aves de ambos galpones, se les suministró tartrato de tilosina a una dosis de 0.35 mg por pollo. Para corregir un leve brote de ERC, se utilizó cervanfenicolaltabactone. Para contrarrestar posibles efectos causados por dicha enfermedad, se suministró solución Aviar (Soladec con electrolitos). Como vacuna contra newcastle se utilizó la cepa B1 (Figura 13).

3.3.6 Alimento

Para todos los tratamientos, se suministró concentrado Solla y se registró su consumo y rechazo diarios.

En la Tabla I, se muestra el análisis de garantía del concentrado Nutrepollo o alimento de iniciación; y en la Tabla II, el análisis del concentrado Broiler o alimento de finalización.

3.3.7 Diseño Experimental

El presente trabajo, se realizó siguiendo



Figura 13. Vacunación contra Newcastle realizada el décimo día.

Foto: J. Guerrero A.

TABLA I. COMPOSICION QUIMICA DEL CONCENTRADO
COMERCIAL NUTREPOLLO, 1978

Proteína mínimo.....	20%
Grasa mínimo.....	2%
Fibra máximo.....	5%
Cenizas máximo.....	8%
Humedad máximo.....	12%

Registro del I.C.A. Número 173

Datos tomados de la etiqueta comercial que
acompaña este producto.

TABLA II. COMPOSICION QUIMICA DEL CONCENTRADO
COMERCIAL BROILER, 1978

Proteína mínimo.....	18%
Grasa mínimo.....	2%
Fibra mínimo.....	5%
Cenizas máximo.....	8%
Humedad máximo.....	12%

Registro del I.C.A. Número 169

Datos tomados de la etiqueta comercial que
acompaña este producto.

un diseño de parcelas divididas en base a un diseño irrestrictamente al azar, con dos sistemas, tres tratamientos y tres replicaciones.

Se denominaron sistemas los dos galpones, ya descritos en el numeral 3.1, para determinar efectos de las variables con ruido y sin ruido. Como tratamientos, se determinó hacer la punción timpánica en las aves al primer día y a los 28 días de edad, dejando además un Testigo sin punción. Las replicaciones estuvieron conformadas cada una por seis pollos, los cuales fueron identificados oportunamente (numeral 3.3.1).

3.3.7.1 Interpretación

Inicialmente se utilizó un análisis de parcelas divididas dentro de un diseño irrestrictamente al azar, para determinar el efecto de los sistemas (ruido), de los tratamientos (punciones) y de la interacción sistemas por tratamientos, buscando determinar el efecto del ruido sobre las aves con o sin punción timpánica.

Obtenidos los resultados anteriores para cada sistema (galpones 1 y 2), se analizaron los datos de acuerdo al diseño de parcelas divididas, para lo cual se escogió como sistema al efecto de la punción y como tratamientos la edad por semana de las aves, tratando de observar si existía interacción entre las dos variables, es decir, determinar la ganancia de peso después de cada operación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Parámetros obtenidos

En las Tablas III y IV, se registran los pesos finales obtenidos en los sistemas (galpón 1 y 2), con sus respectivos tratamientos. En forma objetiva puede observarse en las Figuras 14 a 21, los resultados de peso y tamaño de un ejemplar de cada tratamiento.

4.1.1 Pesos por sistemas en conjunto

La Tabla V resume los promedios de pesos finales obtenidos en el presente trabajo y la Tabla VI, se refiere al análisis de variancia correspondiente. Según se aprecia en este último, no existen diferencias significativas al nivel del 99 y 95% de probabilidades entre los pesos obtenidos en los galpones 1 y 2. Sin embargo en relación a los tratamientos hay diferencias altamente significativas entre ellos, pero no se observan diferencias para la interacción sistemas por tratamientos, debido a que la música no tuvo efecto en este caso.

La Tabla VII presenta la comparación de los pesos promedios entre los tratamientos de acuerdo con la prueba de Tukey. Se obtiene que al efectuar la punción timpánica al primer día, se presentaron mayores pesos, los cuales difirieron al nivel del 1% del peso logrado por el Testigo y al nivel del 5% respecto del peso obtenido cuando la punción se efectuó el día 28 de edad. Sin embargo, no se manifestaron diferencias a los niveles de 99 y 95% de probabilidades entre el Testigo y la punción timpánica efectuada a los 28 días de edad.

De acuerdo a Castelo y Condolben (4). Juli

(12) y Card (3) el broiler tiene su desarrollo estructural eficiente en la fase comprendida entre cero a cuatro semanas de edad, donde demanda niveles protéicos especiales, distintos de la fase de finalización, cuyo principal interés nutricional estriba en la energía.

Al ejecutar la punción timpánica, Kolb (13) sostiene que esto ocasiona una total inutilización de su funcionalidad. Realizando esta operación el primer día, el pollito en consecuencia quedará sordo e incapacitado de percibir sonidos que produzcan tensión. Siegel y Gross (17) afirman que ruidos desusados o fuertes en situaciones que de otro modo eran de baja tensión, así como también grandes cambios de temperatura, ausencia de alimento y/o agua, pueden aumentar los niveles de corticosterona sanguínea. La punción timpánica efectuada el primer día de edad, trae como consecuencia un aislamiento de ruidos inusitados frente a las aves de los otros tratamientos.

Por otra parte, estos autores conceptúan que las aves con bajo índice de corticosterona, son generalmente más grandes, crecen velozmente, son menos activas, tienen menor gordura, poseen órganos linfoides más grandes, se adaptan a ambientes favorables, tienen buena sensibilidad a las vacunas y muestran resistencia a la infección de mycoplasma y marek.

Por las anteriores razones, se corroboran los resultados obtenidos experimentalmente en la Tabla VII, donde se observe mayor significancia en el tratamiento B y B'. Aún en condiciones de menor significancia, la punción timpánica efectuada a los 28 días de edad al tratamiento C y C', produjo un efecto positivo frente al Testigo.

TABLA III

PESOS TOTALES LOGRADOS AL FINALIZAR EL PERIODO EXPERIMENTAL, A LA EDAD DE SIETE SEMANAS, EN
EL GALPON 1 (gramos)

Número de aves	TRATAMIENTO A			TRATAMIENTO B			TRATAMIENTO C		
	Réplica I	Réplica II	Réplica III	Réplica I	Réplica II	Réplica III	Réplica I	Réplica II	Réplica III
1	1800	1970	1450	2220	1630	1600	1600	2020	1900
2	1550	1620	1920	2050	2100	1700	1325	1700	1980
3	1620	1850	1500	2180	1790	2250	1800	2110	1700
4	1690	1620	1760	2120	2000	1670	2050	1900	1930
5	1530	1780	1570	1700	1690	2020	1620	1940	1900
6	1700	1500	1730	2000	2020	1880	1620	1600	1670

TABLA IV

PESOS TOTALES LOGRADOS AL FINALIZAR EL PERIODO EXPERIMENTAL, A LA EDAD DE SIETE SEMANAS, EN
EL GALPON 2 (gramos)

Número de aves	TRATAMIENTO A'			TRATAMIENTO B'			TRATAMIENTO C'		
	Réplica I	Réplica II	Réplica III	Réplica I	Réplica II	Réplica III	Réplica I	Réplica II	Réplica III
1	1880	1600	1830	1770	1800	1870	1730	1960	1600
2	1500	1490	1900	2210	1860	1740	1620	1990	1660
3	1550	1560	1890	2240	2200	2200	1550	1560	1760
4	1500	1670	1610	2150	1700	2190	1650	1380	1930
5	1910	1750	1900	1670	2040	2150	1650	2060	1630
6	1600	1930	1420	2110	2180	2090	1510	2030	1800



Figura 14. Ejemplar del tratamiento A, pesado al final del ensayo

Foto: J. Guerrero A.

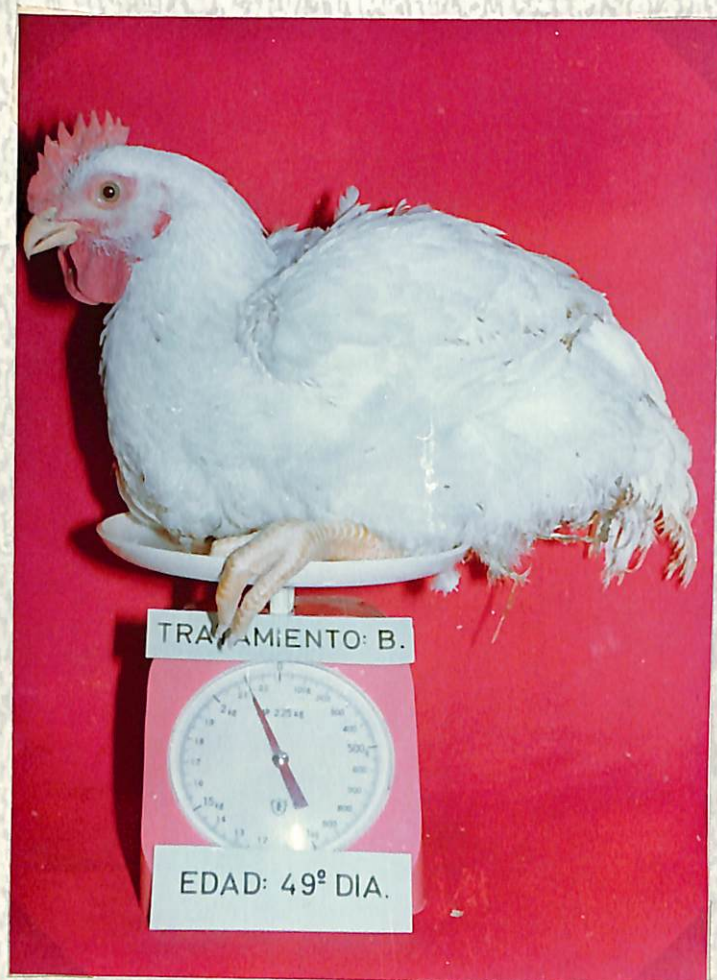


Figura 15. Ejemplar del tratamiento B, pesado al final del ensayo.

Foto: J. Guerrero A.



Figura 16. Ejemplar del tratamiento C, pesado al final del ensayo.

Foto: J. Guerrero A.

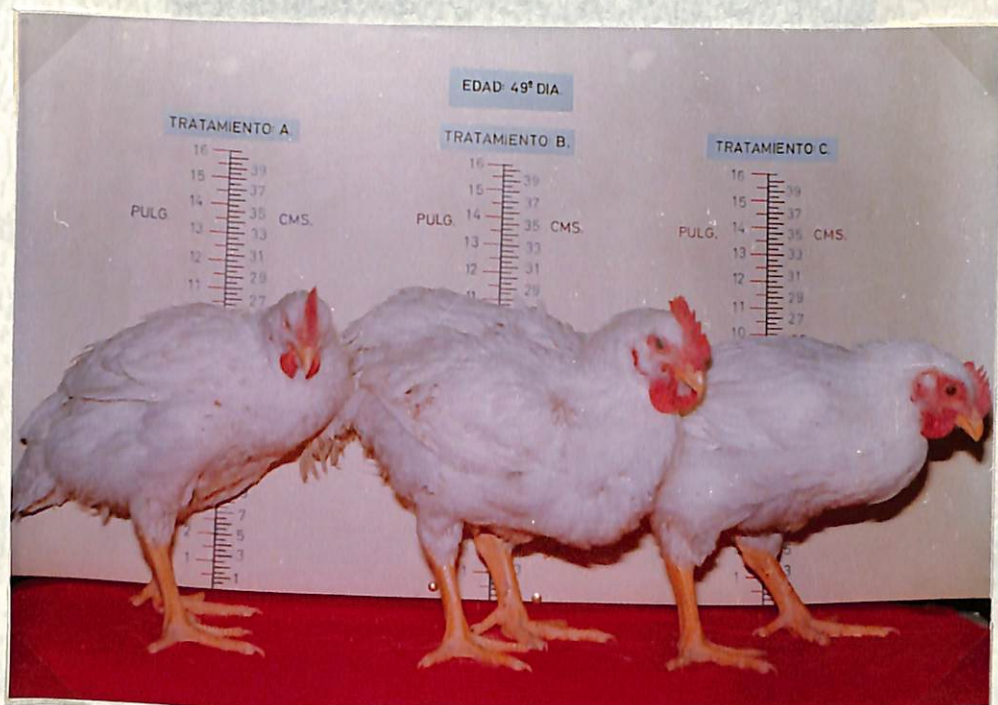


Figura 17. Tamaño y conformación de los tres ejemplares de las figuras 14, 15 y 16 a las siete semanas de edad.

Foto: J. Guerrero A.



Figura 18. Ejemplar del tratamiento A', pesado al final del ensayo.

Foto: J. Guerrero A.



Figura 19. Ejemplar del tratamiento B', pesado al final del ensayo.

Foto: J. Guerrero A.

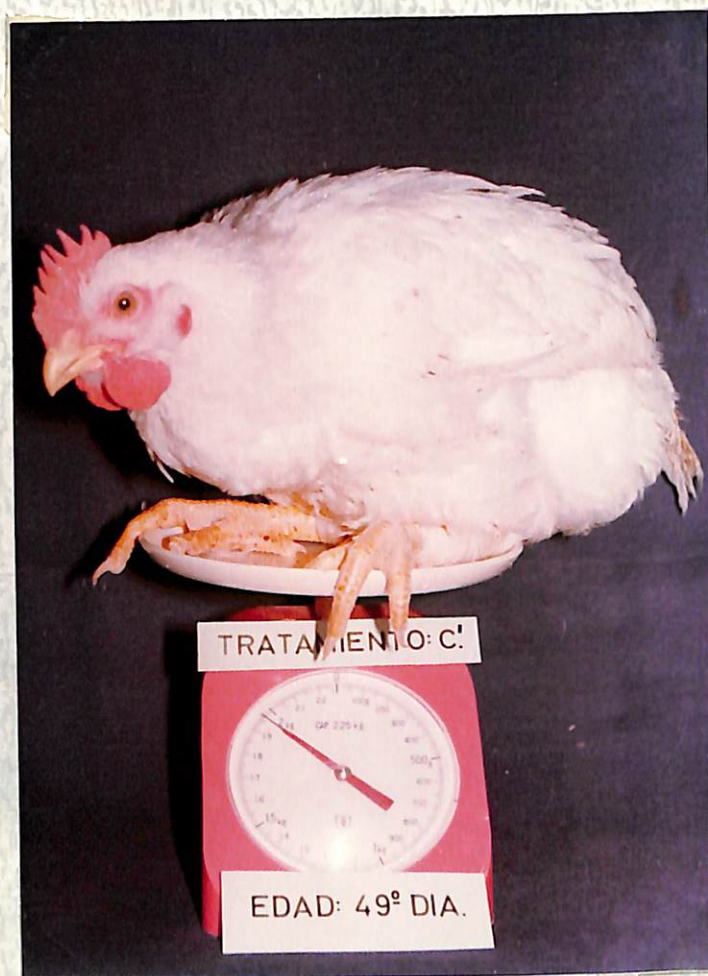


Figura 20. Ejemplar del tratamiento C', pesado al final del ensayo.

Foto: J. Guerrero A,

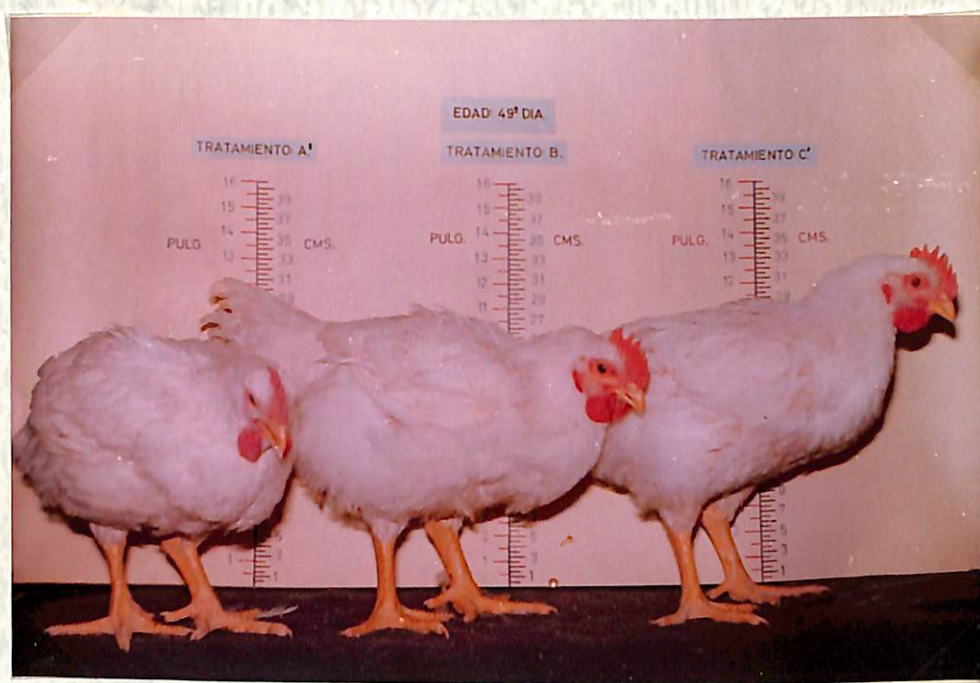


Figura 21. Tamaño y conformación de los tres ejemplares de las figuras 18, 19 y 20 a las siete semanas de edad.

Foto: J. Guerrero A.

TABLA V

PESOS FINALES EN GRANOS, PARA POLLOS DE ENGORDE DE RAZA HUBBARD, DESPUES DE MEDIR EL EFECTO DE LA PUNCION TIMPANICA, A LOS DIAS 1 Y 20 DE EDAD, EN UN SISTEMA NORMAL Y OTRO CON RUIDO.

	Réplicas	TRATAMIENTOS			Sumatorie subtotales
		A	B	C	
Galpón 1	I	1648.33	2045.00	1669.16	5362.49
	II	1723.33	1940.00	1878.33	5541.66
	III	1655.00	1858.33	1846.66	5359.99
	Sumatorie (I, II, III)	5026.66	5843.33	5394.15	16264.14
	Promedio	1675.55	1947.77	1798.05	1807.12
Galpón 2	I'	1666.66	2025.00	1618.33	5299.99
	II'	1666.66	1963.33	1830.00	5459.99
	III'	1758.33	2040.00	1730.00	5528.33
	Sumatorie (I', II', III')	5091.65	6028.33	5178.33	16298.31
	Promedio	1693.88	2009.44	1726.11	1809.81
	Sumatorie Total	10108.31	11871.66	10572.48	32552.45
	Promedio Total	1684.71	1978.61	1762.08	1808.46

TABLA VI

ANALISIS DE VARIANCIA, PARA LOS PESOS PROMEDIOS DE POLLOS DE ENCORDE RAZA HUBBARD, DESPUES DE MEDIR EL EFECTO DE LA PUNCION TIMPANICA A LOS DIAS 1 Y 20 DE EDAD, EN UN SISTEMA NORMAL Y OTRO CON RUIDO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft.	
					5%	1%
Sistemas	1	32.45	32.45	0.007 ^{NS}	7.71	21.20
Error (a)	4	16391.25	4097.81			
Tratamientos	2	278484.74	139242.37	17.96 ^{**}	4.46	9.55
Sistemas por tratamiento	2	13938.68	6969.34	0.099 ^{NS}	4.46	9.55
Error (b)	8	61995.95	7749.42			

TABLA VII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PESO DE POLLOS DE ENGORDE RAZA HUBBARD, DESPUES DE MEDIR EL EFECTO DE LA PUNCION TIMPANICA A LOS DIAS 1 Y 28 DE EDAD EN UN SISTEMA NORMAL Y OTRO CON RUIDO. (PRUEBA DE TUKEY).

	B	C	A
	1978.61	1762.08	1684.71
A 1684.71	293.90**	77.37 ^{NS}	—
C 1762.08	216.53*	—	—
B 1978.61	—	—	—

** Significativo al nivel del 1%
DMS (Tukey) 1% = 286.11

* Significativo al nivel del 5%
DMS (Tukey) 5% = 205.31

NS No significativo.

4.1.2 Pesos obtenidos en el galpón 1 (normal)

De acuerdo a la interpretación establecida en el numeral 3.3.7.1, en las Tablas I a III del apéndice y Tablas VIII a XI de esta sección, se presentaron diferencias altamente significativas para los sistemas (punción timpánica) y para la ganancia de peso de los tratamientos (edad en semanas). No se presentaron diferencias para la interacción sistemas por tratamientos, lo cual implica que aún en el Testigo la ganancia de peso se hace creciente de acuerdo a la edad (Figuras 22 a 25).

En relación a la comparación de medias, al efectuar la punción timpánica al primer día, la ganancia de peso es mayor respecto del Testigo al nivel del 99%, aunque no difiere respecto a la punción realizada a los 28 días de edad (Tabla X).

Tampoco se encontraron diferencias de peso entre los pollos del Testigo y aquellos que recibieron punción a los 28 días de edad.

Para los tratamientos no existen diferencias de peso obtenidos entre la primera y segunda semana, distinto a lo que ocurre con los pesos obtenidos en las semanas siguientes, los cuales progresivamente difieren respecto a los pesos de la semana anterior (Tabla XI).

A este nivel particular, en el galpón 1, se corrobora el efecto obtenido en el numeral 4.1.1, que en este caso el sistema B tiene diferencias significativas respecto a los sistemas A y C, al nivel del 99% de probabilidad.



Figura 22. Ejemplar del tratamiento A, pesado a la edad de 28 días.

Foto: J. Guerrero A.



Figura 23. Ejemplar del tratamiento B, pesado a la edad de 28 días.

Foto: J. Guerrero A.



Figura 24. Ejemplar del tratamiento C, pesado a la edad de 28 días.

Foto: J. Guerrero A.



Figura 25. Tamaño y conformación de los tres ejemplares de las figuras 22, 23 y 24 a la edad de 28 días.

Foto: J. Guerrero A.

TABLA VIII

PESOS EN GRANOS PARA POLLOS DE ENGORDE RAZA HUBBARD, DESPUES DE MEDIR EL EFECTO DE LA PUNCION
TIMPANICA EN LOS DIAS I Y 28 DE EDAD. GALPON I

Sistema Réplica	SEMANAS							Sumatoria Subtotales
	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta	Sexta	Séptima	
A	I	105.51	241.66	501.66	791.66	1030.00	1320.00	1656.76
	II	96.96	265.00	438.33	683.33	991.66	1406.76	1813.33
	III	110.50	250.00	418.33	666.66	1091.66	1400.00	1623.33
	Sumatoria (I,II,III)	312.97	756.66	1358.32	2141.65	3113.32	4126.66	5093.32
	Promedio	104.32	252.22	452.77	713.88	1037.77	1375.55	1697.77
B	I	109.33	285.00	480.00	828.33	1056.66	1570.00	2150.00
	II	109.00	306.00	538.33	873.33	1240.00	1716.66	1976.66
	III	111.86	318.33	555.00	873.33	1156.66	1580.00	1860.00
	Sumatoria (I,II,III)	330.19	908.33	1573.33	2674.99	3653.32	4866.66	5986.66
	Promedio	110.06	302.77	524.44	891.66	1217.77	1622.22	1995.55
C	I	107.43	290.00	493.33	796.66	1280.00	1320.00	1575.00
	II	103.16	232.33	473.33	775.00	1073.33	1553.33	1943.33
	III	97.41	268.33	470.00	816.66	1143.33	1613.33	1860.00
	Sumatoria (I,II,III)	308.00	790.66	1436.66	2388.32	3496.66	4486.66	5378.33
	Promedio	102.66	263.55	478.88	796.10	1165.55	1495.55	1792.77
Total	Sumatoria	951.16	2455.65	4368.31	7104.96	10263.30	13479.98	16458.31
	Promedio	101.68	272.85	485.36	789.44	1140.36	1497.77	1828.70
	Total							874.31

TABLA IX

ANALISIS DE VARIANCIA, PARA LOS PESOS PROMEDIOS DE POLLOS DE ENGORDE RAZA HUBBARD, DESPUES DE MEDIR EL EFECTO DE LA PUNCION TIMPANICA EN LOS DIAS 1 Y 28 DE EDAD EN EL GALPON 1

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft.	
					5%	1%
Sistemas	2	213346.76	106673.38	30.51 ^{**}	5.14	10.92
Error (a)	6	20972.41	3495.40			
Tratamientos	6	22332385.68	3722064.28	564.96 ^{**}	2.36	3.35
Sistemas por tratamientos	12	111918.04	9326.50	1.41 ^{NS}	2.03	2.72
Error (b)	36	237172.45	6588.12			

TABLA X

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PESO DE POLLOS DE
ENGORDE RAZA HUBBARD, OBTENIDOS EN EL GALPON 1,
DESPUES DE REALIZAR LA PUNCION TIMPANICA LOS DIAS
1 Y 28 DE EDAD. (PRUEBA DE TUKEY).

		B	C	A
		947.30	870.72	804.90
A	804.90	142.40**	65.82 ^{NS}	—
C	870.72	76.58 ^{NS}	—	
B	947.30	—		

** Significativo al nivel del 1%
DMS (Tukey) 1% = 115.27

* Significativo al nivel del 5%
DMS (Tukey) 5% = 79.16

NS No significativo

TABLA XI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PESO EN POLLOS DE ENGORDE RAZA HUBBARD, OBTENIDOS EN EL GALPON 1 MEDIANTE EVALUACIONES SEMANALES. (PRUEBA DE TUKEY).

	SEMANAS						
	Séptima	Sexta	Quinta	Cuarta	Tercera	Segunda	Primera
Primera	1828.70	1497.77	1140.36	789.44	485.36	272.85	105.16
Segunda	1723.54**	1392.61**	1035.20**	684.28**	380.20**	167.69 ^{NS}	—
Tercera	1555.85**	1224.92**	867.51**	516.59**	212.51	—	—
Cuarta	1343.34**	1012.41**	655.00**	304.08	—	—	—
Quinta	1039.26**	708.33**	350.92	—	—	—	—
Sexta	688.34**	357.41	—	—	—	—	—
Séptima	330.93	—	—	—	—	—	—
Séptimo	1828.70	—	—	—	—	—	—

** Significativo al nivel del 1%

DMS (Tukey) 1% = 203.39

NS No significativo.

4.1.3 Pesos obtenidos en el galpón 2 (con ruido)

Según el análisis efectuado en el numeral 4.1.1, en el cual no se hallaron efectos significativos de la música por tomar exclusivamente el peso final, la situación varía cuando se analiza el efecto de la música por edades (semana tras semana), pues se aprecia que el ruido tiene algún efecto a partir de cierta edad de los pollos.

En las Tablas IV a VI del apéndice, se registran los pesos semanales y en las Tablas XII a XVIII de esta sección se observa que hay diferencias altamente significativas para los sistemas (punción timpánica), tratamientos (edad en semanas) y para la interacción sistemas por tratamientos al nivel del 99 y 95% de probabilidades (Tabla XIII).

Para los sistemas (punción timpánica a los días 1 y 28 de edad) se aprecia que hay diferencias altamente significativas del sistema B' respecto a los otros sistemas A' y C', al nivel del 99 y 95% de probabilidades; no obstante entre los sistemas C' y A' no existen diferencias significativas (Tabla XIV).

Dado que a las aves del sistema B', se les practicó punción timpánica al primer día de edad y los otros sistemas A' y C' estuvieron sometidos a condiciones de ruido intenso hasta los 28 días, este mismo efecto del ruido se hace patente al realizar la punción timpánica en el sistema C' en ese día, al aislarlos del ruido mediante la punción.

Para los tratamientos no existe diferencias de pesos entre la primera y segunda semana, distinto a lo que ocurre con los pesos obtenidos en las semanas siguientes.

tes, los cuales progresivamente difieren respecto a los pesos de la semana anterior (Tabla XV y Figuras 26 a 29).

Para la interacción sistemas por tratamientos, en los sistemas A', B' y C', según Tablas XVI, XVII y XVIII respectivamente, se aprecian diferencias altamente significativas en los pesos obtenidos a partir de la tercera semana, no así en las dos primeras semanas, lo cual demuestra que los pollos se ajustaron al patrón de comportamiento normal de los broilers.

4.2 Análisis y discusión de los parámetros de rendimiento de los dos galpones

En las Tablas XIX y XX, se resumen las cifras obtenidas en el experimento para los dos galpones.

4.2.1 Pesos

Según las Figuras 30 a 33, los pesos obtenidos en los tres tratamientos del galpón 1, muestran un avance progresivo paralelo hasta los 28 días de edad, salvo los tratamientos B y B' en los dos galpones. Al finalizar el período de engorde en el caso del galpón 1, las diferencias de peso que se observe en las curvas y el histograma de los Tratamientos A y B son notorias. No ocurre así entre los tratamientos B y C que llegan finalmente a pesos muy semejantes, según análisis efectuado en el numeral 4.1.1. La similitud de los pesos finales entre los tratamientos B y C, puede ser debida a una mayor respuesta de las aves en un medio ambiente natural respecto al bloqueo auditivo mediante la punción timpánica. Por otra parte, las curvas relativas al Tratamiento Testigo y parámetro de la raza bien en el caso del galpón normal, siguen sustancialmente un curso paralelo.

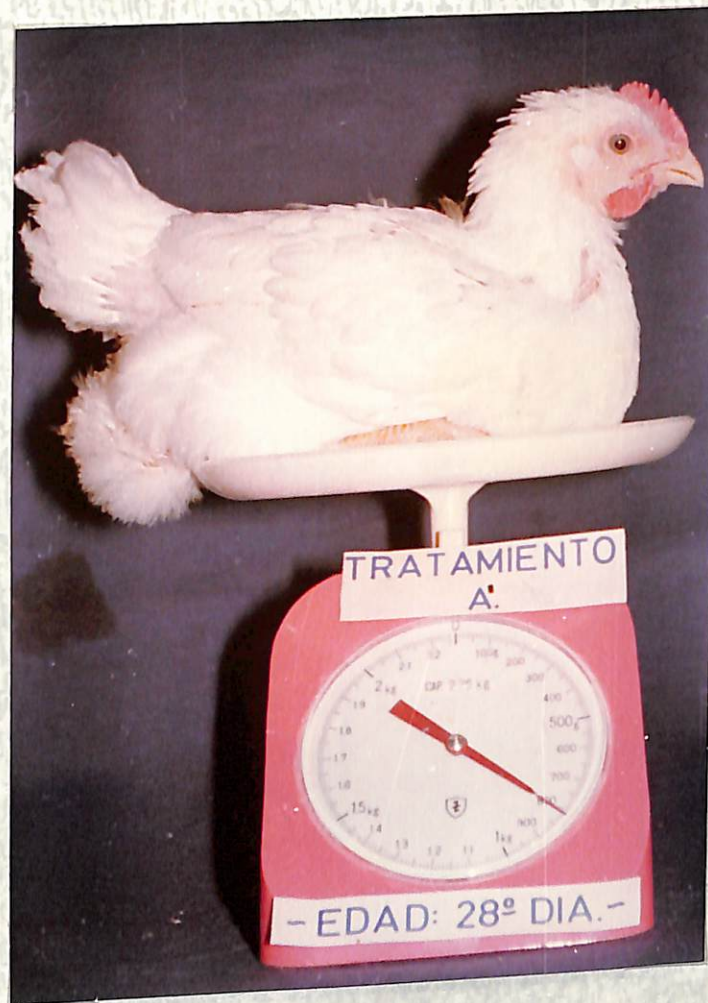


Figura 26. Ejemplar del tratamiento A, pesado a la edad de 28 días.

Foto: J. Guerrero A.



Figura 27. Ejemplar del tratamiento B, pesado a la edad de 28 días.

Foto: J. Guerrero A.

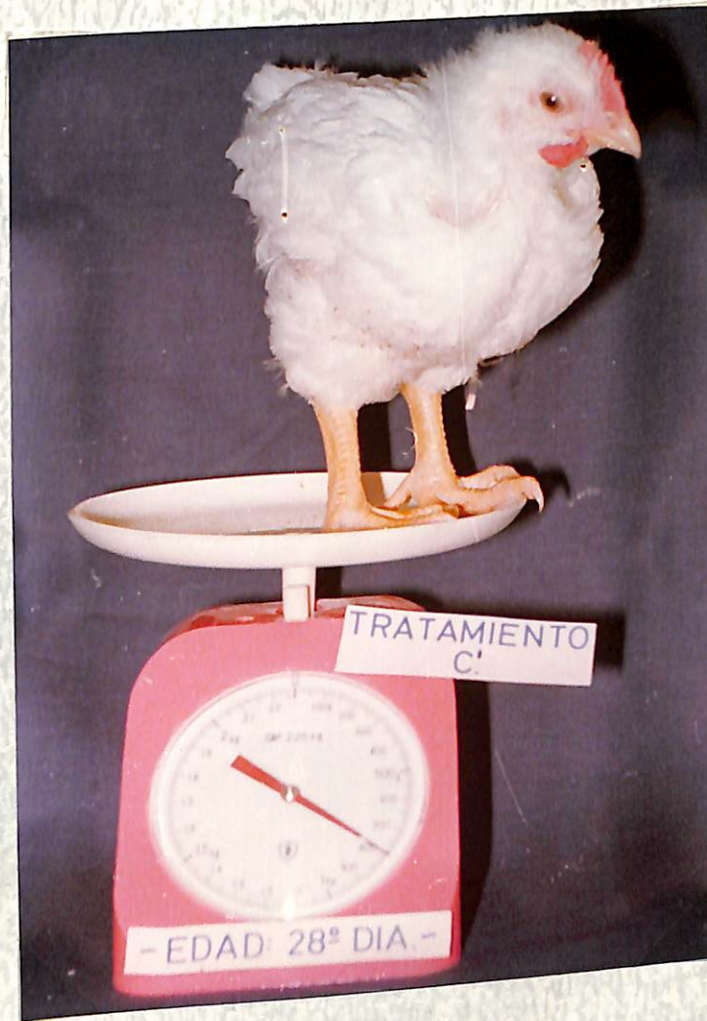


Figura 28. Ejemplar del tratamiento C' pesado a la edad de 28 días.

Foto: J. Guerrero A.



Figura 29. Tamaño y conformación de los tres ejemplares de las figuras 26, 27, y 28 a la edad de 28 días.

Foto: J. Guerrero A.

TABLA XII

PESOS EN GRAMOS PARA POLLOS DE ENGORDE RAZA HUBBARD, DESPUES DE MEDIR EL EFECTO DE LA PUNCION
TIMPANICA A LOS DIAS 1 Y 28 DE EDAD. GALPON 2.

SEMANAS

Sistema Réplicas	Primero	Segundo	Tercero	Cuarta	Quinta	Sexto	Séptimo	Sumatorio Subtotales
A	I'	108.50	265.00	471.66	748.33	1020.00	1340.00	1643.33
	II'	102.46	263.33	498.33	745.00	1030.00	1306.66	1550.00
	III'	112.96	250.66	498.33	696.66	983.33	1365.00	1873.33
	Sumatorio (I', II', III')	323.92	778.99	1468.32	2189.99	3033.33	4011.66	5066.66
	Promedio	107.97	259.66	489.44	729.99	1011.11	1337.22	1688.88
B	I'	120.63	306.66	540.00	888.33	1198.33	1496.66	2073.33
	II'	124.83	315.00	538.33	838.33	1225.00	1573.33	1953.33
	III'	117.50	306.66	513.33	806.66	1235.00	1720.00	1936.66
	Sumatorio (I', II', III')	362.96	928.32	1591.66	2533.32	3658.33	4789.99	5963.32
	Promedio	120.98	309.44	530.55	844.44	1219.44	1596.66	1987.77
C	I'	97.30	260.66	445.00	703.33	916.66	1413.33	1633.33
	II'	108.80	260.00	473.33	730.00	1068.33	1393.33	1836.66
	III'	109.80	255.33	503.33	798.33	1088.33	1423.33	1673.33
	Sumatorio (I', II', III')	315.90	775.99	1421.66	2231.66	3073.32	4229.99	5143.32
	Promedio	105.30	258.66	473.88	743.88	1024.44	1409.99	1714.44
Sumatorio Total	1002.76	2483.30	4481.64	6954.97	9764.98	13031.64	16173.30	53892.61
Promedio Total	111.42	275.92	497.96	772.77	1084.99	1447.96	1797.03	855.43

TABLA XIII

ANALISIS DE VARIANCIA, PARA LOS PESOS PROMEDIOS DE POLLOS DE ENGORDE RAZA HUBBARD, DESPUES DE MEDIR EL EFECTO DE LA PUNCION TIMPANICA A LOS DIAS 1 Y 28 DE EDAD. GALPON 2.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft.	
					5%	1%
Sistemas	2	250519.94	125359.97	35.89**	5.14	10.92
Error (a)	6	20938.27	3489.71			
Tratamientos	6	20829661.97	3471610.328	967.97**	2.36	3.31
Sistemas por tratamientos	12	137259.86	11438.32	3.18*	2.03	2.72
Error (b)	36	129112.24	3586.45			

** Significativo al nivel del 1%

* Significativo al nivel del 5%

TABLA XIV

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PESO DE POLLOS DE
ENGORDE RAZA HUBBARD, OBTENIDOS EN EL GALPON 2,
DESPUES DE REALIZAR LA PUNCION TIMPANICA A LOS
DIAS 1 Y 28. (PRUEBA DE TUKEY).

	B'	C'	A'
	944.18	818.65	803.47
A' 803.47	140.71**	15.18 ^{NS}	_____
C' 818.65	125.53**	_____	
B' 944.18	_____		

** Significativo al nivel del 1%
DMS (Tukey) 1% = 115.21

* Significativo al nivel del 5%
DMS (Tukey) 5% = 79.11

NS No significativo.

TABLA XV

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PESO EN POLLOS DE ENGORDE RAZA HUBBARD, OBTENIDOS EN EL GALPON 2 MEDIANTE EVALUACIONES SEMANALES. (PRUEBA DE TUKEY).

	SEMANAS						
	Séptima	Sexta	Quinta	Cuarta	Tercera	Segunda	Primera
Primera	1797.03	1447.96	1084.99	772.77	497.96	275.92	111.42
Segunda	1685.61	1336.54	973.57	661.35	386.54	164.50	NS
Tercera	1521.11	1172.04	809.07	496.85	222.04	---	---
Cuarta	1299.07	950.00	687.03	274.81	---	---	---
Quinta	1024.26	675.19	313.22	---	---	---	---
Sexta	712.04	362.97	---	---	---	---	---
Séptima	349.07	---	---	---	---	---	---
Séptima	1797.63	---	---	---	---	---	---

** Significativo al nivel del 1%

NS No significativo

DMS (Tukey) 1% = 150.07

DMS (Tukey) 5% = 124.72

TABLA XVI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PESO OBTENIDOS SEMANALMENTE EN POLLOS DE ENGORDE RAZA HU
BEARD, EN EL SISTEMA TESTIGO DEL GALPON 2. (PRUEBA DE TUKEY).

SEMANAS

	Séptima	Sexta	Quinta	Cuarta	Tercera	Segunda	Primera
Primera	107.97	1337.22	1011.11	729.99	489.44	259.66	107.97
Segunda	259.66	1229.25	903.14	622.02	381.47	151.69 ^{NS}	—
Tercera	489.44	1077.56	751.45	470.33	229.78	—	—
Cuarta	729.99	847.78	521.67	240.55	—	—	—
Quinta	1011.11	607.23	281.12	—	—	—	—
Sexta	1337.22	326.11	—	—	—	—	—
Séptima	1688.88	351.66	—	—	—	—	—

** Significativo al nivel del 1%

DMS (Tukey) 1% = 259.93

* Significativo al nivel del 5%

DMS (Tukey) 5% = 216.02

NS No significativo

TABLA XVII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PESO OBTENIDOS SEMANALMENTE EN POLLOS DE ENGORDE RAZA HUBBARD, DESPUES DE EFECTUAR LA PUNCION TIMPANICA EN EL PRIMER DIA DE EDAD (PRUEBA DE TU-

KEY) GALPON 2.

SEMANAS

	Séptimo	Sexto	Quinto	Cuarta	Tercero	Segunda	Primero
Primera	1987.77	1596.66	1219.44	844.44	530.55	309.44	120.98
Segunda	1866.79	1475.68	1098.46	723.46	409.57	189.46	NS
Tercera	1678.33	1207.22	910.00	535.00	221.11	---	---
Cuarta	1457.22	1066.11	688.89	315.89	---	---	---
Quinta	1143.33	752.22	375.00	---	---	---	---
Sexto	768.33	377.22	---	---	---	---	---
Séptima	391.11	---	---	---	---	---	---

** Significativo al nivel del 1%

* Significativo al nivel del 5%

NS No significativo

DMA (Tukey) 1% = 259.93

DMS (Tukey) 5% = 216.02

TABLA XVIII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PESO OBTENIDOS SEMANALMENTE EN POLLOS DE ENGORDE RAZA HUBBARD, DESPUES DE EFECTUAR LA PUNCION TIMPANICA EN EL 28 DIA DE EDAD. GALPON 2. (PRUEBA DE TUKEY).

SEMANAS

	Séptima	Sexta	Quinta	Cuarta	Tercera	Segunda	Primera
Primera	1714.44	1409.99	1024.44	743.88	473.88	258.66	105.30
Segunda	1607.14**	1304.69**	919.14**	638.58**	368.58**	153.36NS	—
Tercera	1455.73**	1151.33**	765.78**	485.22**	215.22NS	—	—
Cuarta	1240.56**	936.11**	550.56**	279.00**	—	—	—
Quinta	970.56**	666.11**	280.56**	—	—	—	—
Sexta	690.00**	385.55	—	—	—	—	—
Séptima	304.45	—	—	—	—	—	—

** Significativo al nivel del 1%

NS No significativo

DMS (Tukey) 1% = 259.93

DMS (Tukey) 5% = 216.02

En el galpón 2, la situación difiere categóricamente a la edad de 28 y 49 días en el tratamiento B' respecto a los tratamientos A' y C'. Es necesario recordar que las aves en este galpón fueron sometidas a un ambiente hostil de ruido intenso, salvo a las aves del tratamiento B' las cuales se aislaron de este ambiente mediante la punción timpánica efectuada al primer día de edad, donde era de esperar según Siegel (16), Gross y Colmano (9) que su engranaje hormonal, habría de estar supremamente activo para tratar de atenuar la intensidad del ruido. Por ello, en las curvas correspondientes a este galpón, no existen diferencias sustanciales entre los tratamientos A' y C' en cuanto a los pesos obtenidos, no así con el tratamiento B' que se aparta significativamente de los otros tratamientos y el parámetro de la raza.

Al observar los histogramas correspondientes a los tratamientos C y C' hasta los 28 días de edad, aparentemente se trasluce una mayor actividad catabólica y determinada acción hormonal en el tratamiento C'.

4.2.2 Conversión alimenticia

Las Figuras 34 y 35 muestran las curvas de conversión de las aves correspondientes a los dos galpones, a sí mismo, el parámetro de la raza.

En la medida que la relación del índice de conversión se aproxima a uno, ésta es más alta. Para el galpón 1, la mejor conversión resultó en el tratamiento B. En el galpón 2, la mejor conversión frente al parámetro resultó en el tratamiento B'. También en este caso, se observa el comportamiento fisiológico debido al efecto de bajo nivel en corticosterona y glucocorticoides sanguíneos enunciados por Siegel (16) y su posible bloqueo mediante la punción timpánica. Tal es el caso de la curva del tratamiento C', donde mani

TABLA XIX

PARAMETROS DE RENDIMIENTO OBTENIDOS EN LOS TRATAMIENTOS DEL GALPON 1 (SIN RUIDO)

TRATAMIENTO A

Edad /sem. X	Peso X (g)	Indice de conver. acumulada	Eficien- cia (%)	Consumo Ave/sem. (g)	Consumo Ave/sem. acumul. (g)	Consumo Ave/dia X (g)	Consumo total lote (g)	Ganancia peso/ave semana (g)	Ganancia peso/dia Ave X (g)
1	104.32	1.027	97.35	107.15	107.15	15.30	2143	65.80	9.40
2	252.22	1.348	74.14	233.70	340.15	33.38	6817	147.90	21.12
3	452.77	1.535	65.11	355.15	695.30	50.73	13920	200.55	28.65
4	713.88	1.714	58.33	528.55	1223.85	75.50	24491	261.11	37.30
5	1037.77	1.808	55.30	652.75	1876.60	93.25	37546	323.89	46.27
6	1375.55	1.935	51.66	785.88	2662.48	112.26	51692	337.78	48.25
7	1697.77	2.105	47.49	912.50	3574.98	130.35	68117	322.22	46.03

TRATAMIENTO B

1	110.06	1.017	98.26	112.00	112.00	16.00	2240	71.38	10.19
2	302.77	1.201	83.26	251.63	363.63	35.94	7021	192.71	27.53
3	524.44	1.432	69.82	387.42	751.05	55.34	14382	221.67	31.66
4	858.33	1.528	65.41	561.10	1312.15	80.15	25043	333.89	47.69
5	1217.77	1.670	59.87	721.84	2033.99	193.12	38758	359.44	51.34
6	1622.22	1.760	56.80	821.57	2855.56	117.36	54368	404.45	57.77
7	1995.55	1.927	50.82	991.84	3847.40	141.69	73213	373.33	53.33

TRATAMIENTO C

1	102.66	1.041	95.97	106.97	106.97	15.28	2139.5	64.22	9.17
2	263.55	1.314	76.07	239.45	346.42	34.20	6928.5	160.89	22.98
3	478.88	1.508	66.30	375.80	722.22	53.68	14444.5	215.33	30.76
4	796.10	1.594	62.71	547.25	1269.47	78.17	25389.5	317.22	45.31
5	1165.55	1.690	59.14	701.35	1970.82	100.19	39416.5	369.45	52.77
6	1495.55	1.848	54.08	794.25	2765.07	113.46	55301.5	330.00	47.14
7	1992.77	2.081	48.03	966.90	3731.97	138.12	74339.5	297.22	42.46

* Semanas

TABLA XX

PARAMETROS DE RENDIMIENTO OBTENIDOS EN LOS TRATAMIENTOS DEL GALPON 2 (CON MUSICA)

TRATAMIENTO A.

Edad /sem* (g)	Peso X (g)	Indice de convers. acumulada	Eficiencia (%)	Consumo Ave/sem* (g)	Consumo Ave/sem* acumul. (g)	Consumo Ave/día X (g)	Consumo total lote (g)	Ganancia Peso/ave semana (g)	Ganancia Peso/día Ave X (g)
1	107.97	1.018	98.22	109.92	109.92	15.70	2198.4	68.97	9.85
2	259.66	1.365	73.25	244.52	354.44	34.93	6844.4	151.69	21.67
3	489.44	1.481	67.50	370.63	725.07	52.94	13886.4	229.78	32.82
4	729.99	1.720	58.10	531.21	1256.28	75.88	23979.4	240.55	34.36
5	1011.11	1.889	52.92	654.00	1910.28	93.42	35768.4	281.12	40.16
6	1337.22	1.992	50.18	754.22	2664.50	107.74	49344.4	326.11	46.58
7	1688.88	2.120	47.15	917.22	3581.72	131.03	65854.4	351.16	50.23

TRATAMIENTO B.

1	120.98	1.032	96.85	124.91	124.91	17.84	2498.2	80.35	11.37
2	309.44	1.263	79.14	266.07	390.98	38.01	7819.7	188.46	26.92
3	530.55	1.473	67.88	390.55	781.53	55.79	15630.7	221.11	31.58
4	844.44	1.608	62.15	577.00	1358.53	82.42	27170.7	313.89	44.84
5	1203.88	1.769	56.50	771.90	2130.43	110.27	42608.7	359.44	51.34
6	1612.22	1.864	53.62	876.25	3006.68	125.17	60133.7	408.34	58.33
7	1987.77	2.018	49.54	1005.60	4012.28	143.65	79245.7	375.55	53.65

TRATAMIENTO C.

1	105.30	1.022	97.81	107.65	107.65	15.37	2153	66.06	9.43
2	258.66	1.395	71.67	253.25	360.90	36.17	6798	153.36	21.90
3	473.88	1.523	65.64	360.95	721.85	51.56	14017	215.22	30.74
4	743.88	1.652	60.52	507.15	1229.00	72.45	24160	270.00	38.57
5	1024.44	1.849	54.05	666.20	1895.20	95.17	35484	280.56	40.08
6	1409.99	1.889	52.92	768.68	2663.88	109.81	52089	385.55	55.07
7	1714.44	2.125	47.02	981.84	3645.72	140.26	70744	304.45	43.39

* Semanas.

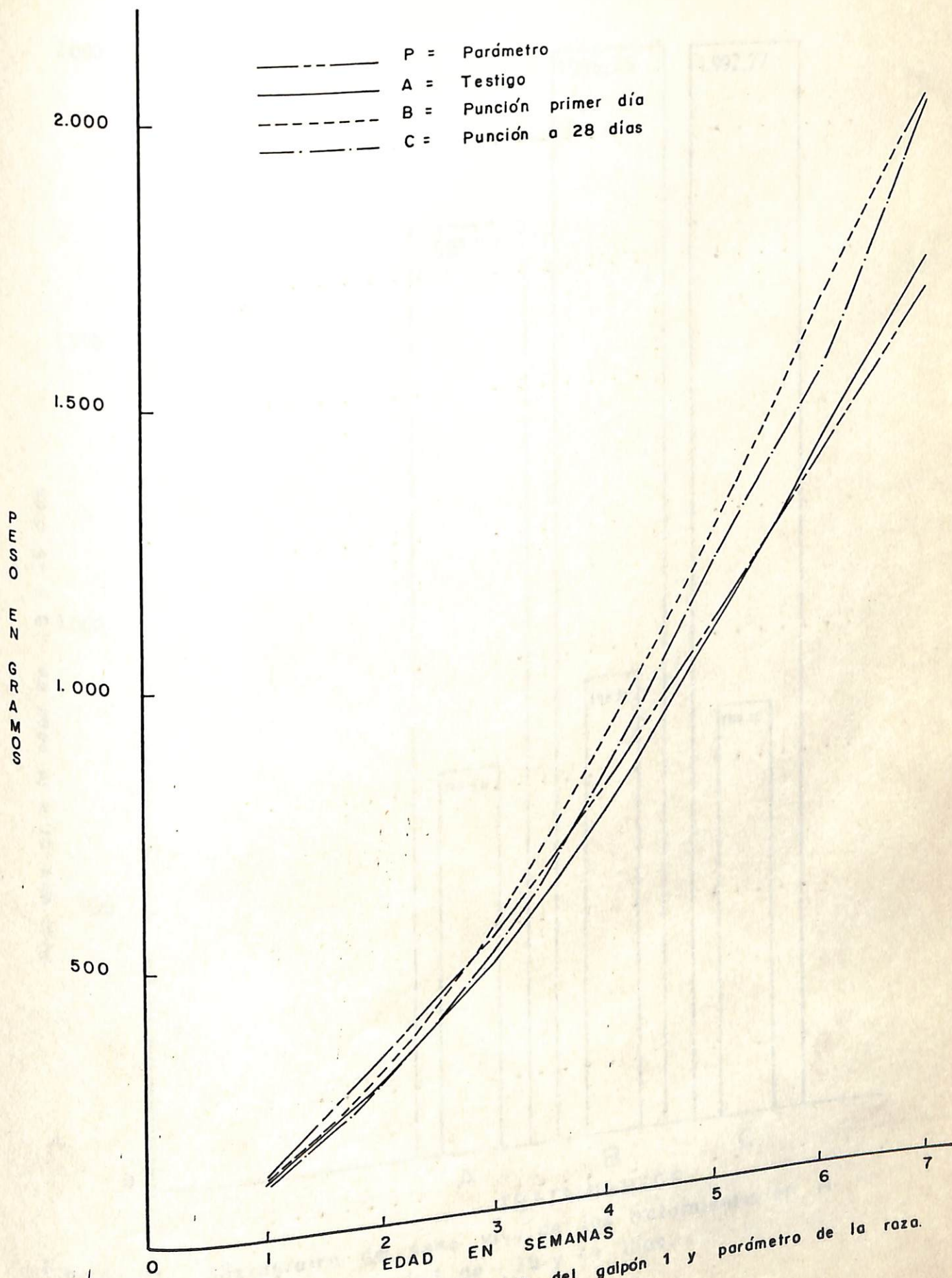


Figura 30. Peso vivo de los tratamientos del galpón 1 y parámetro de la raza.

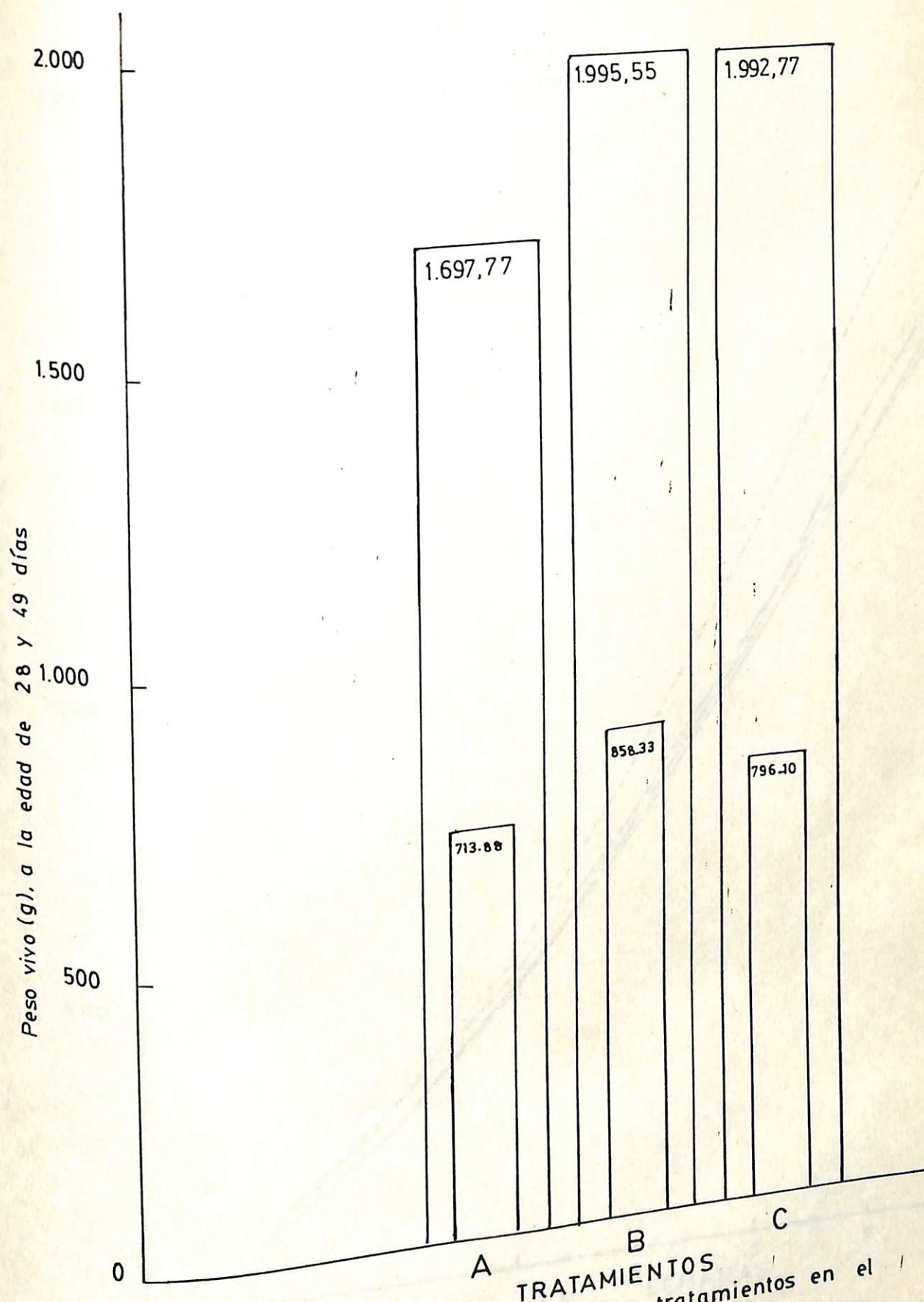


Figura 31. Histograma del peso vivo de los tratamientos en el galpón 1, a la edad de 28 y 49 días.

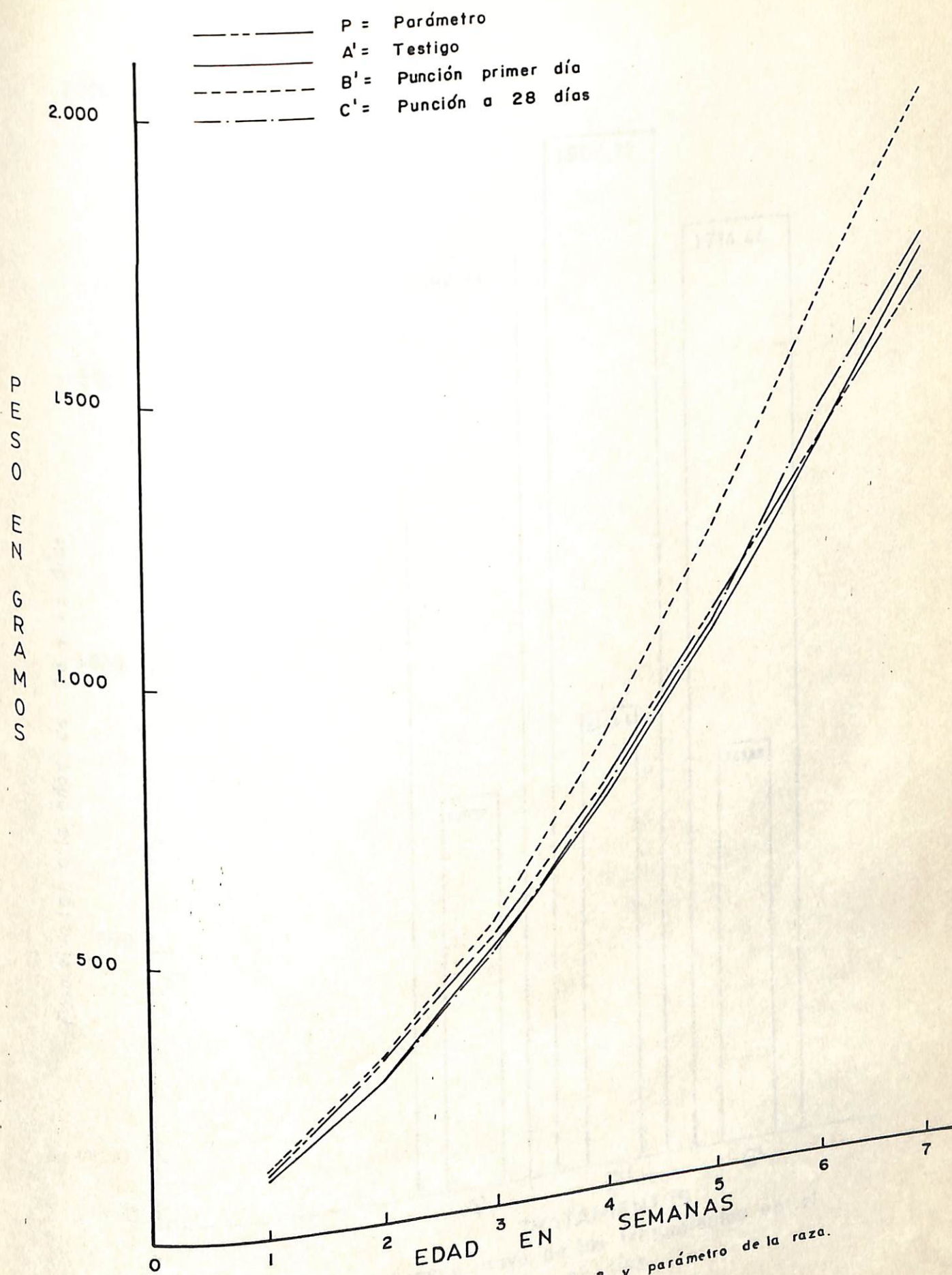


Figura 32. Peso vivo de los tratamientos del galpón 2 y parámetro de la raza.

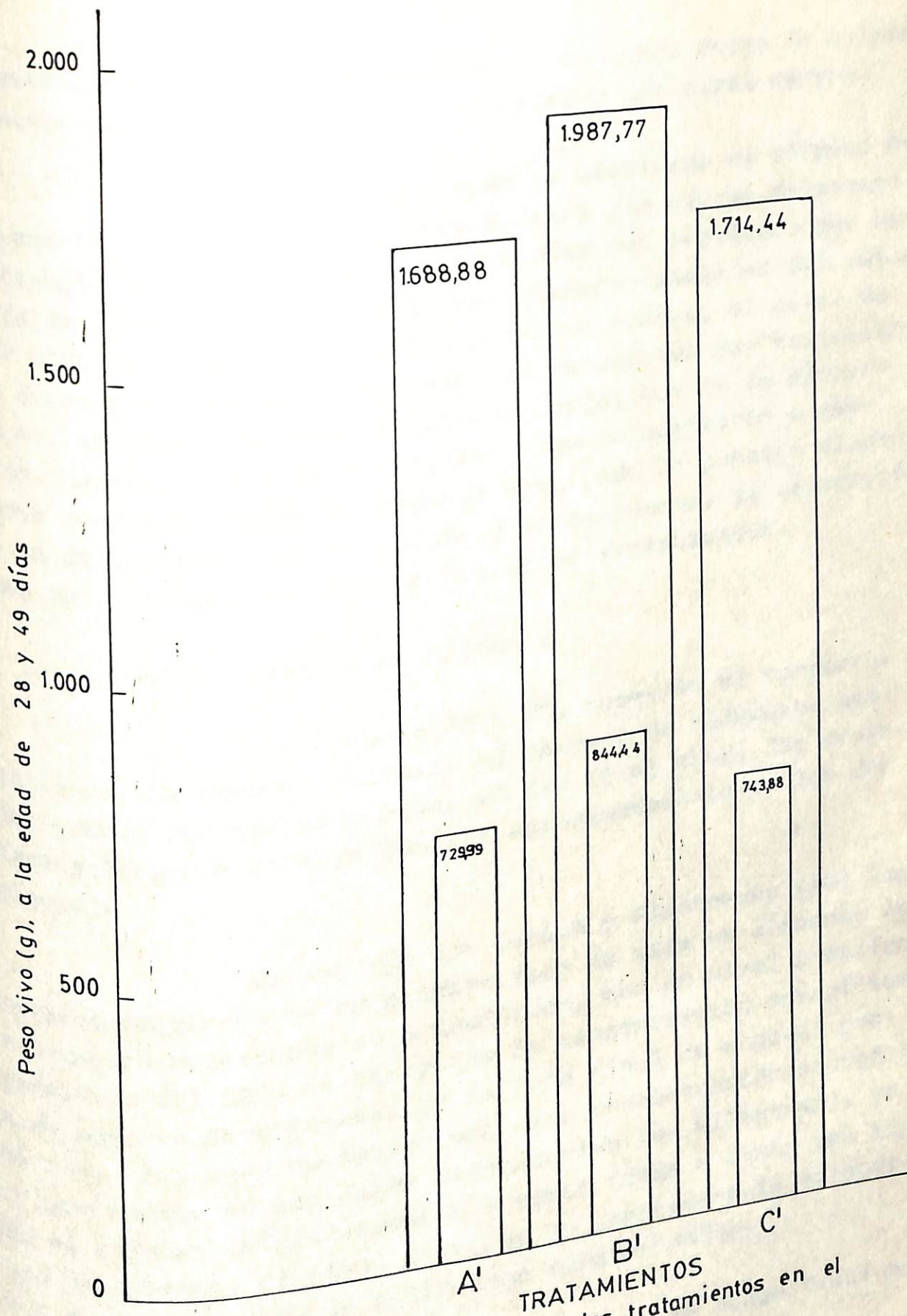


Figura 33. Histograma del peso vivo de los tratamientos en el galpón 2 a la edad de 28 y 49 días.

fiesta una pronunciada desviación de su curso entre la quinta y sexta semana, muy irregular respecto a las otras curvas.

La punción timpánica efectuada al término de la cuarta semana (28 días),² sus efectos por estrés de manejo y cirugía fueron superiores a la bondad del resultado que habría de esperarse cuando las aves quedaron aisladas del ruido. Por esta razón entre la cuarta y quinta semana, el curso de la curva trata de tornarse hacia la respectiva del tratamiento A', es decir, indicar resultados negativos en la conversión. Empero, según la curva, las aves se adaptaron a esta nueva condición luego de haberse efectuado la punción timpánica en el intervalo de la quinta y sexta semana, la conversión tuvo una mejoría, superior a los otros tratamientos.

4.2.3 Consumo de alimento

Las Figuras 36 a 39, muestran el comportamiento de las aves en relación al consumo de alimento. Los histogramas indican como hasta el día 28 de edad, los tratamientos llegan a un tope similar aproximadamente en los dos galpones.

De acuerdo con Jeroch y Flachowsky (10) los broilers requieren en su primera fase de vida un alimento correctamente balanceado en aminoácidos, con un nivel protéico aproximado del 21%. En tanto que la concentración energética es de segunda importancia. En la fase final de engorde prácticamente, las aves necesitan una alta concentración energética (por encima de los 3.100 kilocalorías por kilogramo), ya que el volumen celular empieza a tomar forma a costa del consumo energético. El nivel protéico es prácticamente secundario, fijándose en un 18 a 19% como término medio. Si el nivel de energía en la etapa final no

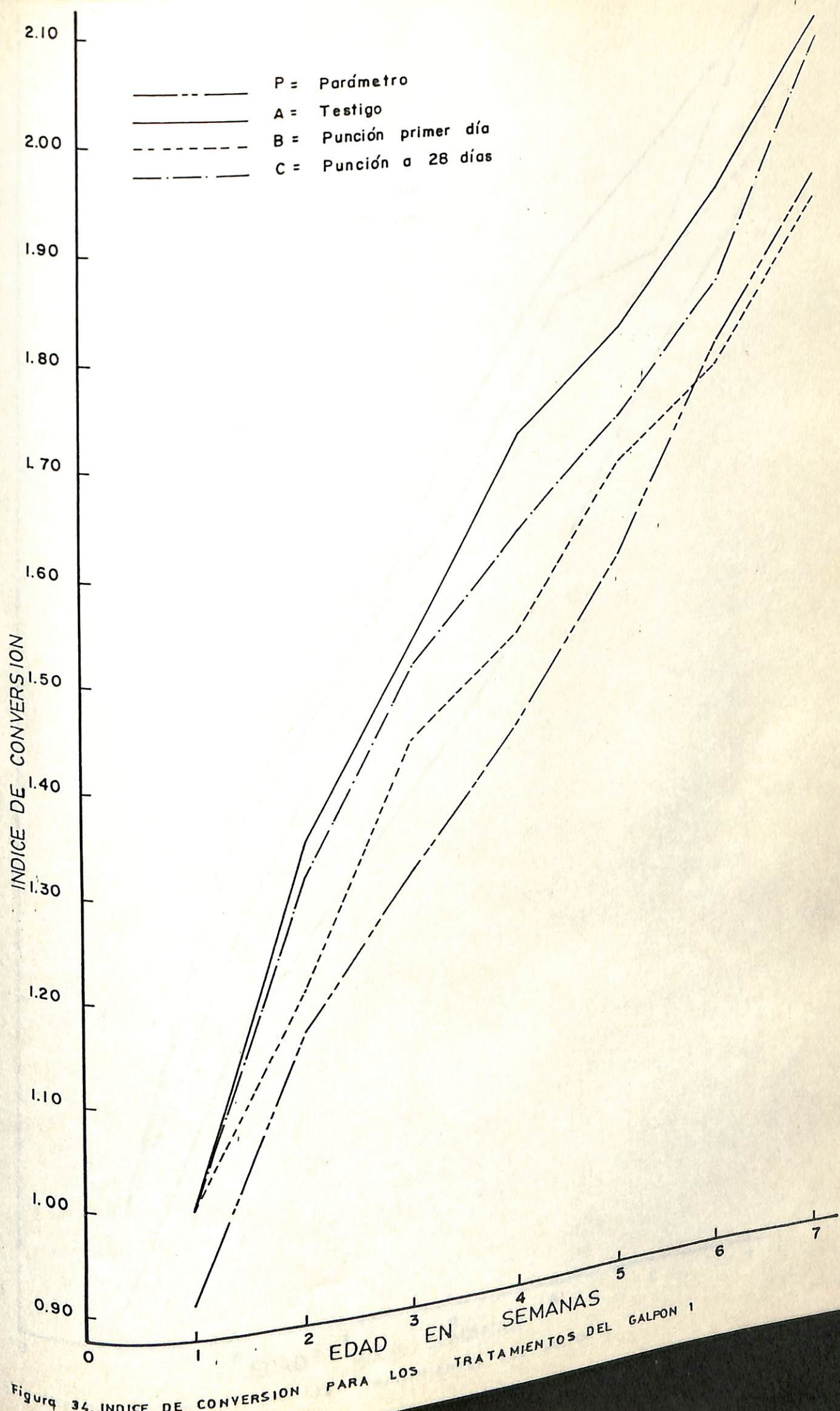
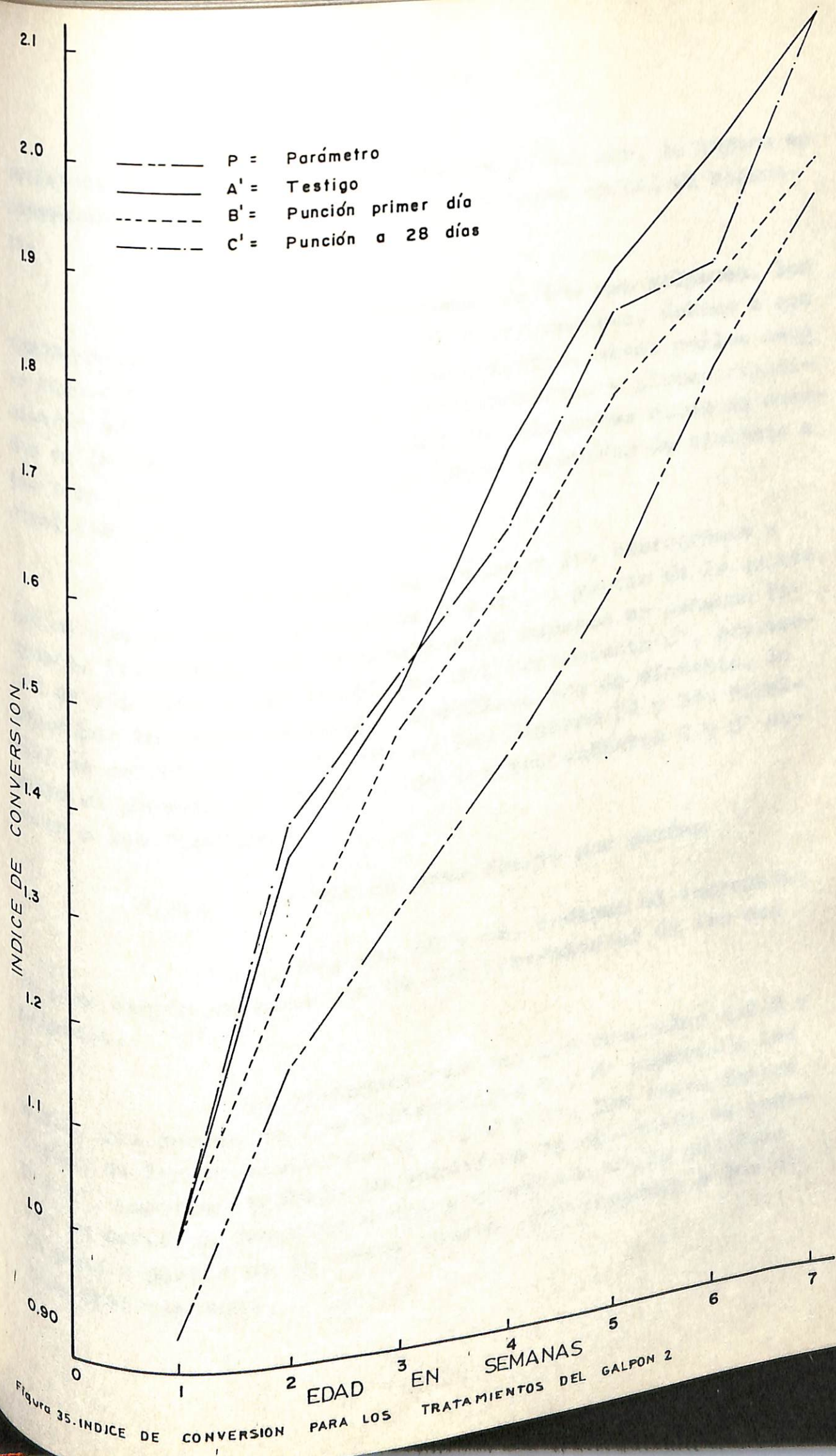


Figura 34. INDICE DE CONVERSION PARA LOS TRATAMIENTOS DEL GALPON 1



satisface lo que demanda la fisiología del ave, se espera en consecuencia, un incremento en el consumo normal de alimento.

En los histogramas de los dos galpones, los tratamientos B y B', muestran el mayor consumo, debido a que en comparación con los otros tratamientos, estos pollos necesitaban por su bajo nivel de corticosterona y glucocorticoides en la sangre, mayor cantidad de nutrientes ricos en energía y en consecuencia, poseían mayor capacidad de síntesis a nivel tisular.

Así mismo, al observar los histogramas y las curvas de los tratamientos C y C', a partir de la quinta semana, los pollos del tratamiento C superan en consumo final de alimento a sus homólogos del tratamiento C', precisamente por la mayor capacidad anabólica y/o de síntesis, lo cual se corrobora igualmente en las Figuras 34 y 35. Finalmente el consumo de alimento de los tratamientos C y C' superan a los Testigos.

4.2.4 Ganancia de peso diario por semana

Las Figuras 40 y 41, indican el incremento de peso diario en cada uno de los tratamientos de los dos galpones.

En concomitancia con los numerales 4.2.2 y 4.2.3, las curvas de los tratamientos B y B' superan a las curvas de los tratamientos A, A', C y C'. Los tratamientos B y B', muestran también la bondad de la operación al señalar su curva un descenso menos pronunciado en la ganancia de peso a partir de la sexta semana, con respecto a los otros tratamientos.

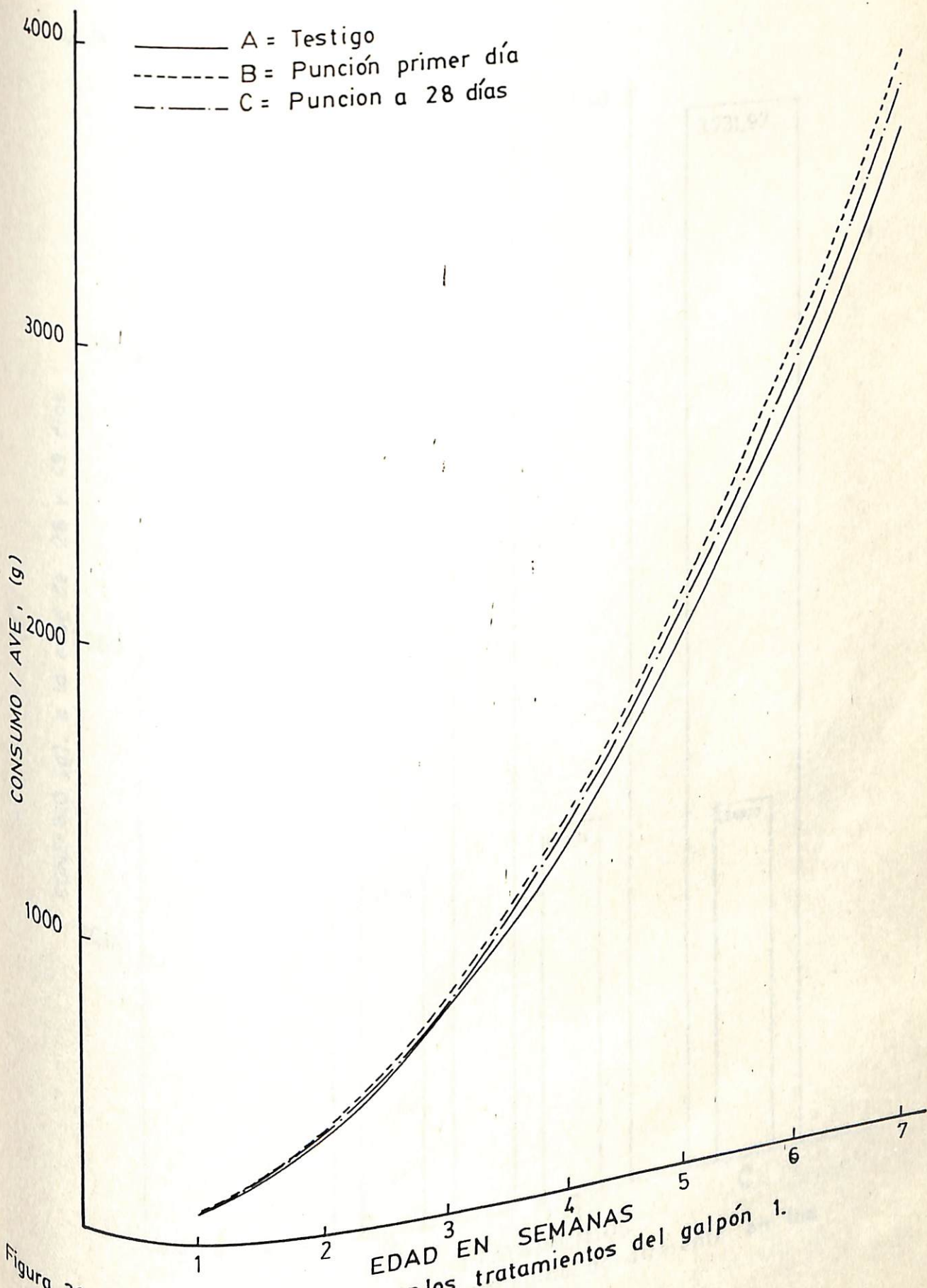


Figura 36. Consumo de alimento en los tratamientos del galpón 1.

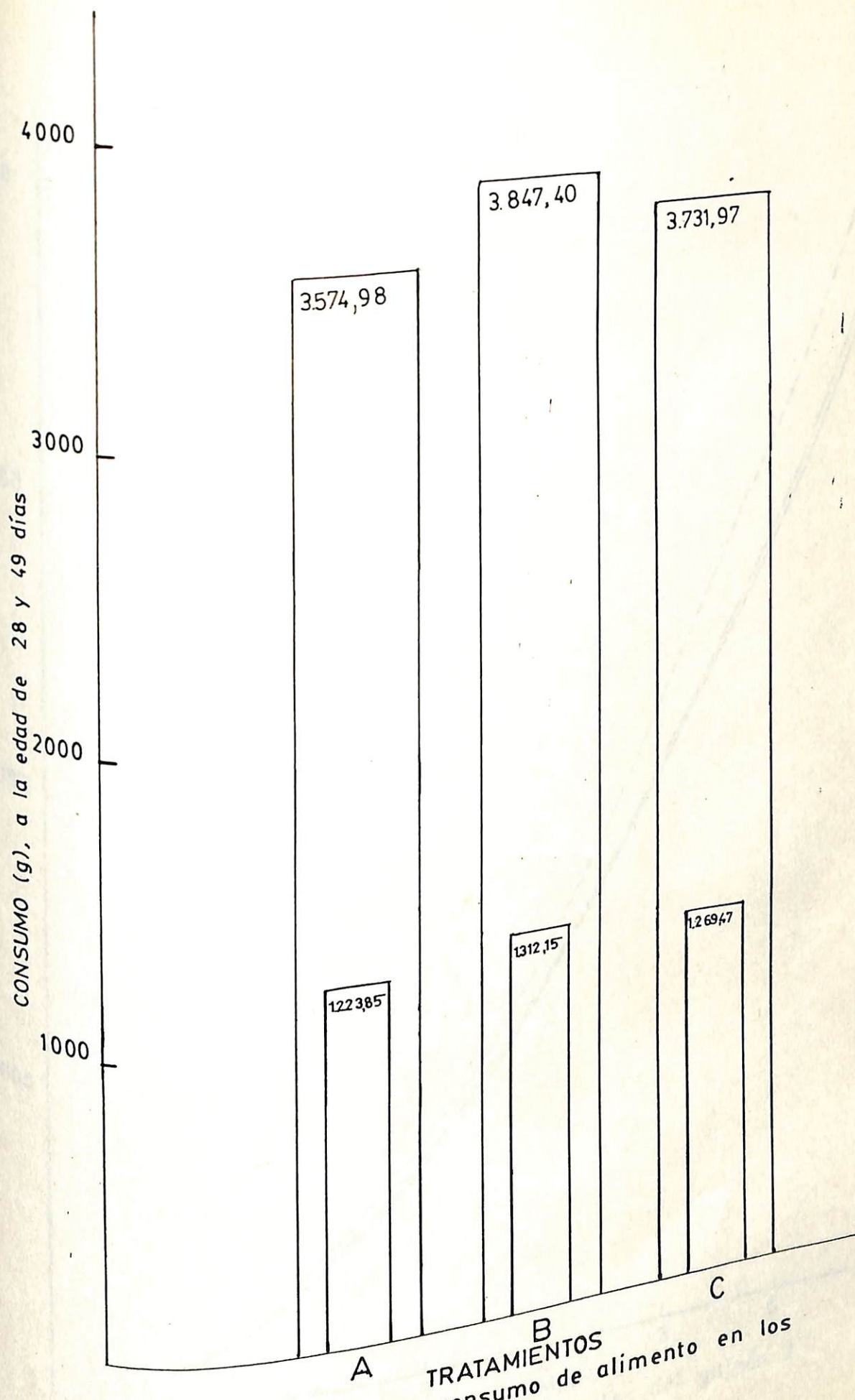


Figura 37. Histograma del consumo de alimento en los tratamientos del galpón 1.

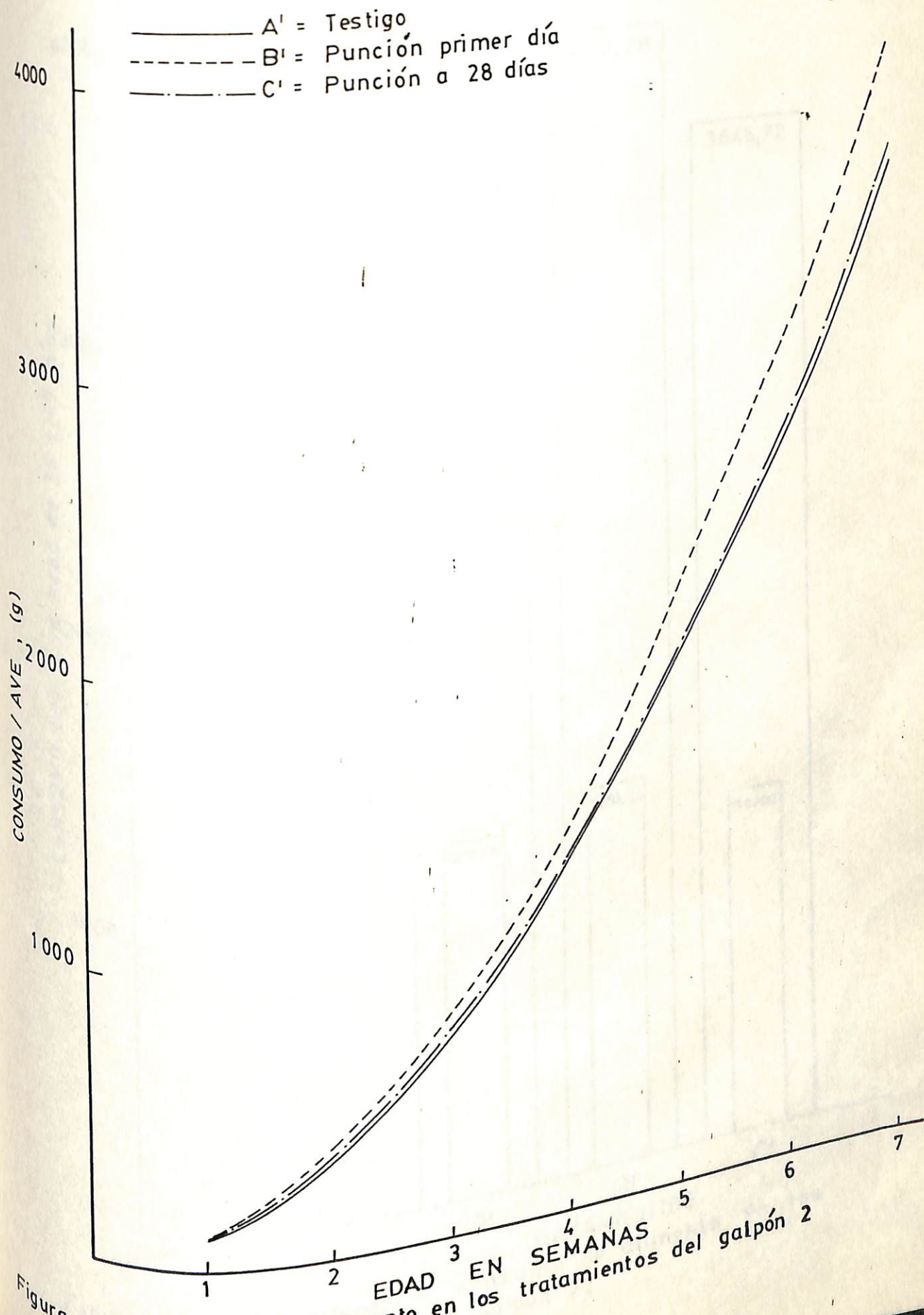


Figura 38. Consumo de alimento en los tratamientos del galpón 2

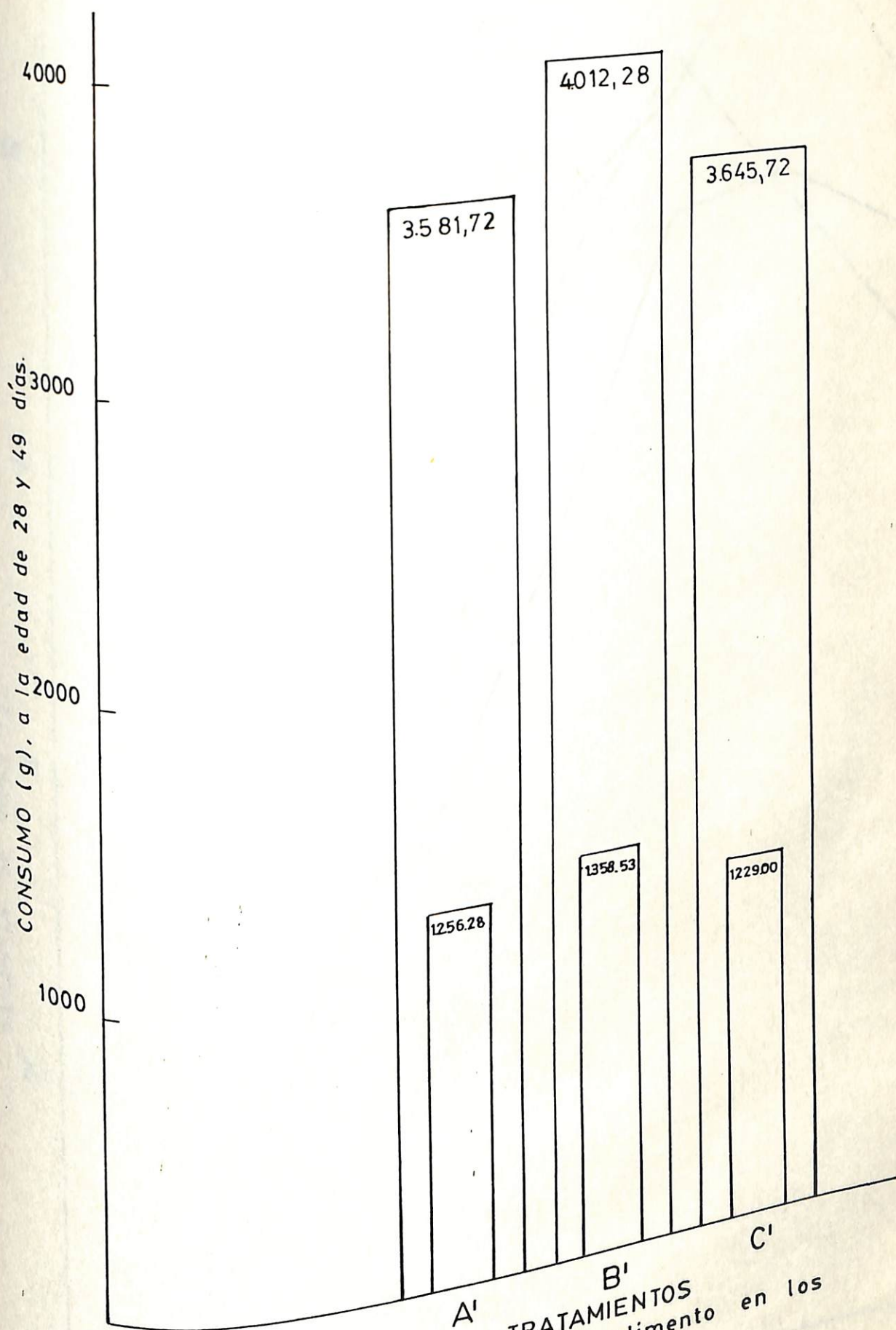


Figura 39. Histograma del consumo de alimento en los tratamientos del galpon 2.

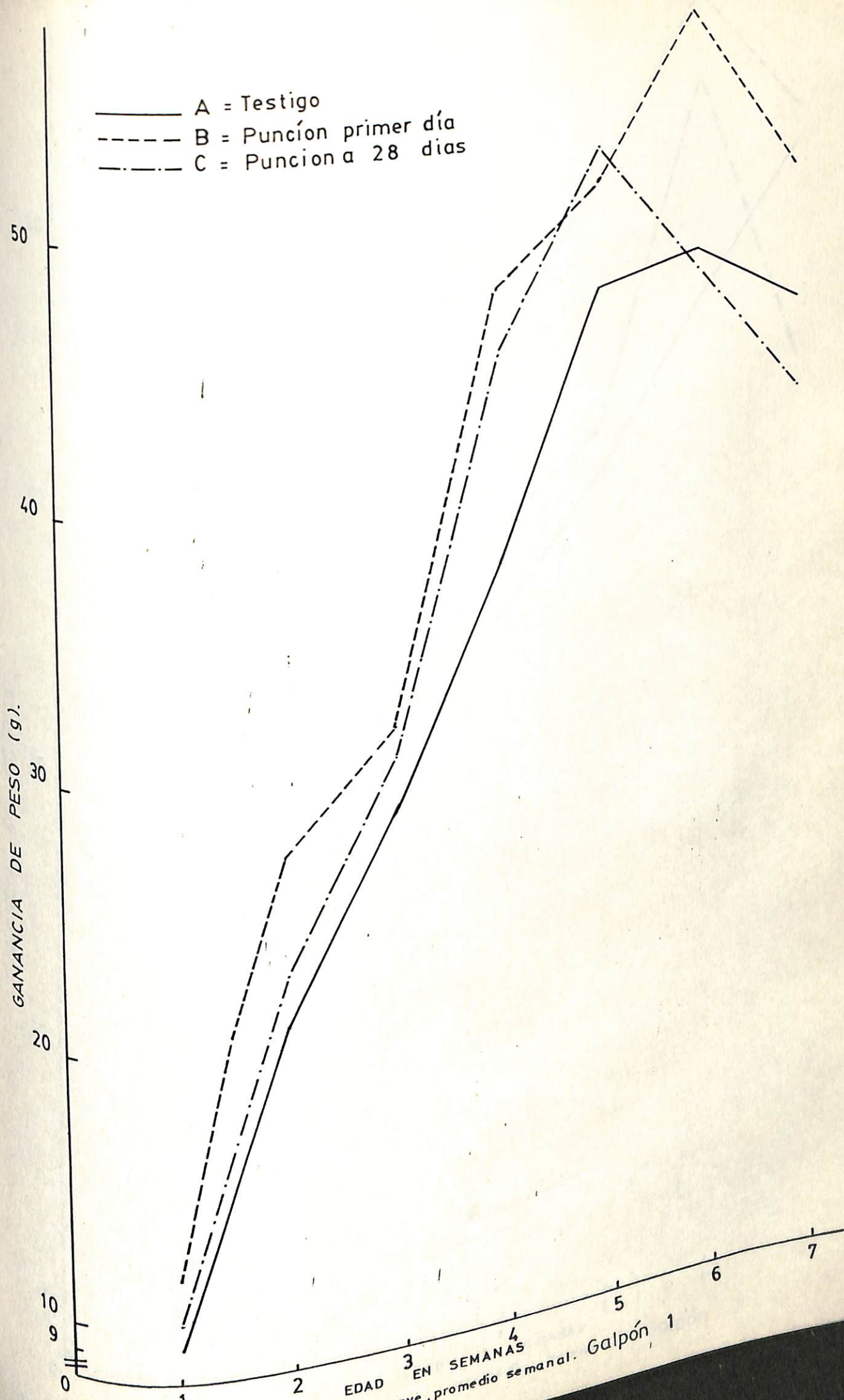


Figura 40.

Ganancia de peso diaria por ave, promedio semanal. Galpón 1

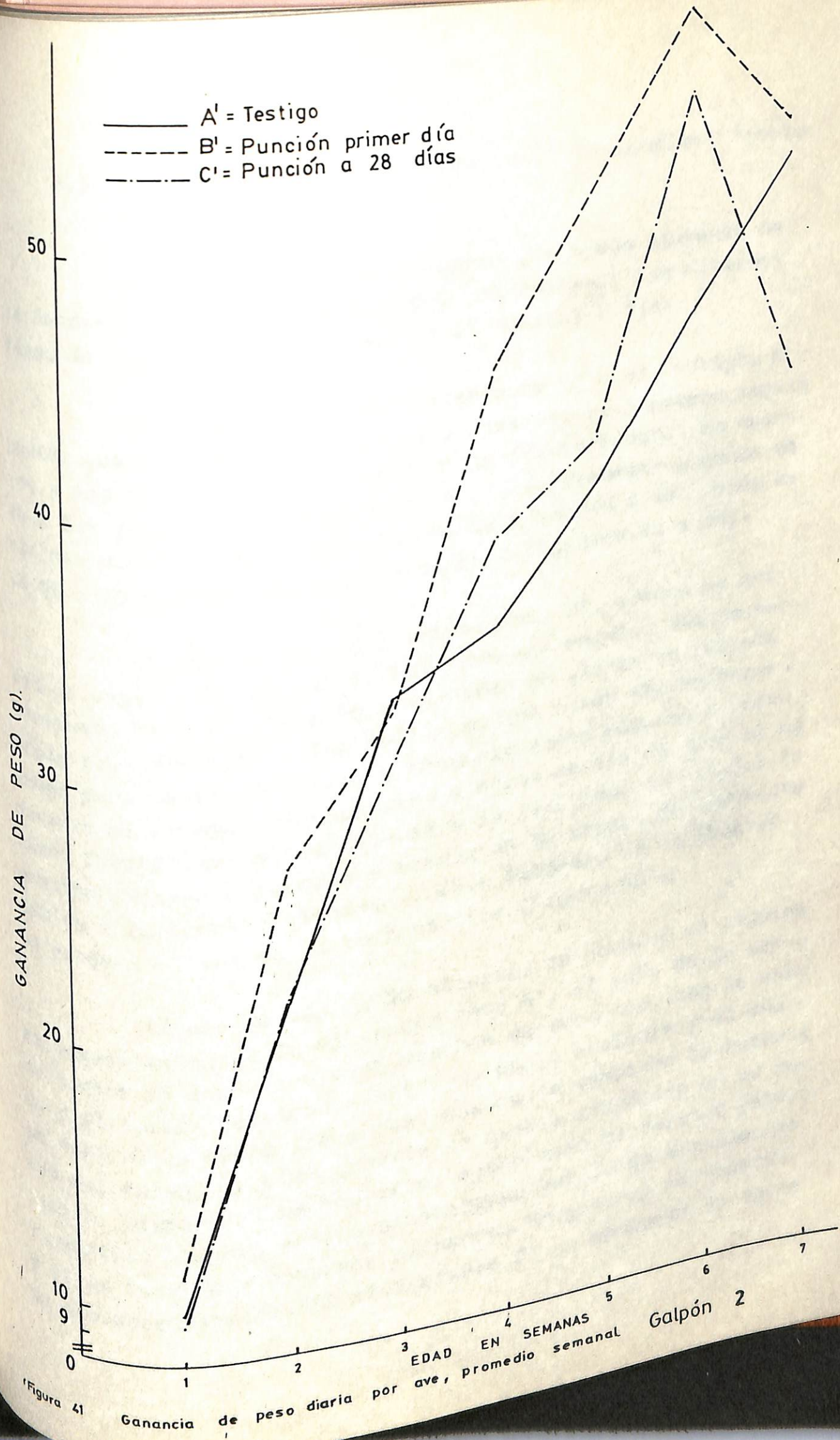


Figura 41

Ganancia de peso diaria por ave, promedio semanal

4.3 Resultados en comportamiento de los broilers frente al ruido

En esta sección se presenta una breve síntesis de la conducta de los broilers frente al ruido en las diversas fases de exposición enunciada en el numeral 3.3.4.

En el galpón 2, el tratamiento C' y el Testigo, a medida que la intensidad de ruido aumenta, se muestran inquietos y posteriormente se alejan de la fuente sonora. En cuanto a los pollitos del tratamiento B', escasamente algunos se alarman de una manera leve cuando la intensidad del ruido es de 50 a 60 decibelios aproximadamente (Figuras 42 a 44).

Algunos pollos del tratamiento B', cuando se inició la exposición al ruido, buscaron una esquina del compartimiento, pero el tiempo que tardaron en alarmarse fué más prolongado respecto a los pollos de los otros tratamientos. Luego permanecieron alerta y posteriormente algunos dormían durante el tiempo de exposición y otros abrieron el pico al máximo. Este último puede deberse a la necesidad de nivelar la presión externa e interna a través de la trompa de Eustaquio debido a la punción timpánica. Este fenómeno no se observó en ninguno de los otros tratamientos (Figura 45).

En una sesión de 30 minutos, se observó el siguiente comportamiento: En el tratamiento A', al cabo de la segunda semana de edad, las aves posaban en descanso, con la cabeza y el cuello totalmente estirado hacia adelante y el cuerpo descansaba sobre las patas. Cuando se cambiaba la intensidad del ruido, también ocurría un cambio inmediato en su posición, acompañado de histeria, ejecutando carreras y peleas violentas. Algunos pollos presentaron estado de somnolencia y otros corrían a consumir alimento. En general se observó un aleteo constante. El tratamiento C' se comportó en forma

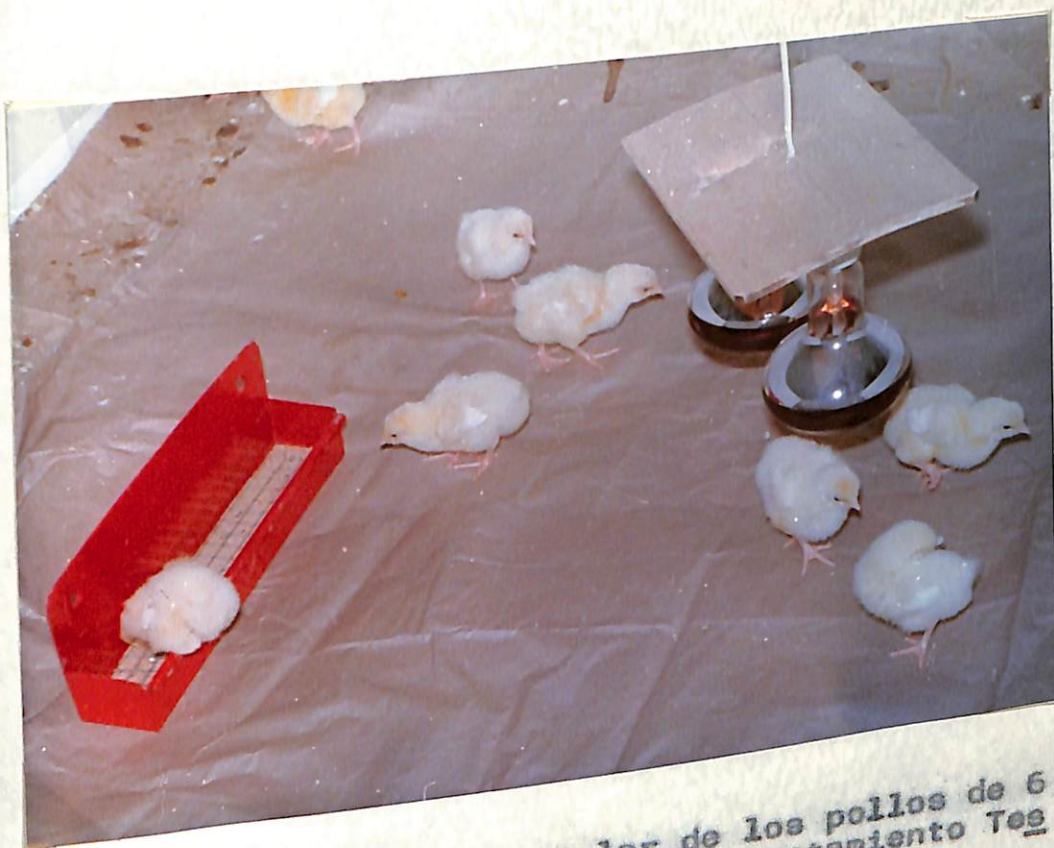


Figura 42. Conducta regular de los pollos de 6 días de edad, en el tratamiento Teg tigo del galpón 2.

Foto: J. Guerrero A.



Figura 43. Respuesta al ruido en el tratamiento A'.

Foto: Autores.

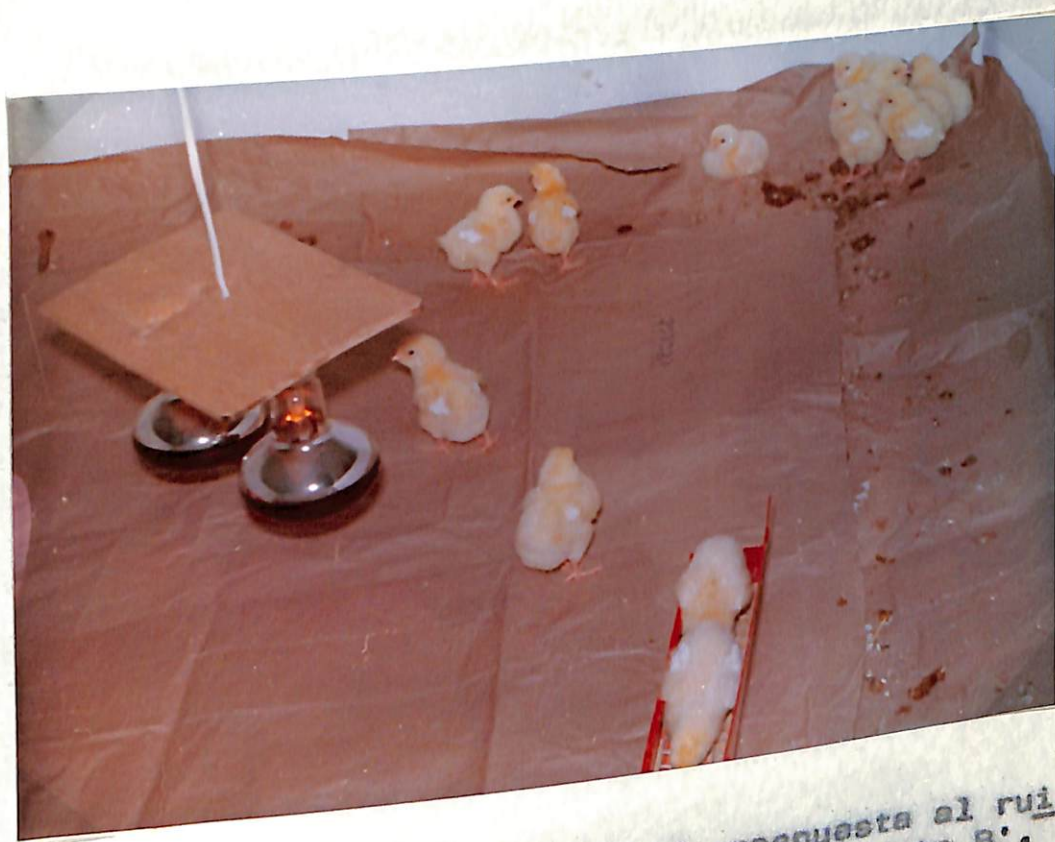


Figura 44. Conducta regular de respuesta al ruido estridente en el tratamiento B'.

Foto: J. Guerrero A.



Figura 45. Típica conducta de amontonamiento y abertura del pico en respuesta al ruido.

Foto: J. Guerrero A.

similar al tratamiento A'.

En el tratamiento B' las aves permanecieron quietas, con la particularidad, de abrir el pico y su posición de descanso normal con la cabeza alzada. Vale anotar, que la reacción inmediata a la punción timpánica, los pollos de este tratamiento sacudían la cabeza por breves instantes.

La operación para las aves del tratamiento C'a la edad de 28 días, se dificultó enormemente debido a la resistencia y tamaño de las aves, lo que ocasionó más demora y aumento en la mano de obra. Sin embargo, luego de la punción timpánica abrían el pico para regular la presión externa e interna a través de la trompa de Eustaquio. Quince minutos después de la punción seguían abriendo el pico acostados en una esquina; además presentaban las siguientes características: Sacudimiento lateral de la cabeza en forma tosca. Posteriormente sacuden todo el cuerpo, erizan las plumas, se detienen un momento; miran donde están los demás animales y van hacia ellos. Algunos empiezan a comer, a beber y luego se acuestan.

4.4 Rendimiento en canal caliente o carcasa

En la Tabla VII del apéndice, se resume el consumo promedio de alimento y los pesos en vivo, canal caliente y vísceras y el porcentaje de rendimiento en canal. Comparando con la Tabla VIII del apéndice, en la cual existen los componentes de un pollo de engorde, los pesos de éstos y el porcentaje respecto al peso en vivo, se observa, que los mayores pesos y rendimiento lo alcanzaron los tratamientos B y B' y los tratamientos C y C' fueron algo mayores que los Testigos.

En el rendimiento respecto al peso en vivo, el tratamiento B alcanzó 67.32%, el B' 67.22%, el C' 66.95%, el A 66.85%, el C 67.71% y el A' 66.66%, siendo este rendimiento

algo superior al del parámetro de la raza.

Como se observa en la Table VII del apéndice, para este análisis se tomó un ejemplar de cada réplica por cada tratamiento, de los cuales sólo se determinó el peso de las vísceras en uno de ellos. El rendimiento en canal se promedió en base a los tres ejemplares.

4.5 Costos

En la Table X del apéndice, puede observarse el costo total por tratamiento, el ingreso neto por lote y el porcentaje de utilidad.

El tratamiento B, resultó ser de máxima utilidad con 31.19%, siguen en su orden el tratamiento C con 29.74%, el B' con 24.68%, el A' con 21.23%, el A con 19.50% y el C' con 14.97% de utilidad.

En esta Table, se estimaron los valores de insumos, mano de obra en la región y la operación de ruptura del timpano, esta última únicamente para los tratamientos B, B', C y C'.

Si bien es cierto que el costo por ave de los tratamientos en los cuales se efectuó la ruptura o punción timpánica, es elevado, también retribuyen al máximo en rentabilidad.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo y el del análisis realizado sobre los distintos tratamientos, se pueden obtener conclusiones de carácter práctico, económico y técnico. Así mismo podemos formular algunas recomendaciones de aplicabilidad inmediata para mejorar la productividad.

5.1 Conclusiones

1. Al realizar la punción timpánica por introducción de un objeto quirúrgico, diseñado de acuerdo a la anatomía del oído externo de las aves, se produce ruptura de la membrana del tímpano y alteración de su funcionalidad.

2. A causa de lo anterior, las aves quedan inhabilitadas para percibir ruidos externos, lo cual origina un bloqueo hormonal a nivel de las glándulas Hipófisis y Suprarrenales, por disminución de la producción de hormonas relacionadas con los mecanismos de defensa frente al estrés. Esta condición favorece la manifestación de mejor productividad en pollos de engorde.

3. En el galpón 1, dispuesto para explotación de broilers en condiciones normales y semejantes a cualquier empresa de este tipo, se logró dilucidar lo siguiente:

a) Las aves con bloqueo hormonal por ruptura timpánica al primer día, alcanzaron los mejores resultados en peso, índice de conversión total, eficiencia alimenticia, ganancia de peso diario promedio y porcentaje de rendimiento en canal, frente a los demás tratamientos.

b) Al realizar punción timpánica a los 28 días de edad, las aves manifestaron condiciones de peso y

conversión superior al tratamiento Testigo e inferior al tratamiento B (punción timpánica al primer día de edad).

c) Entre los tratamientos de este galpón, el mayor consumo de alimento se presentó a nivel del tratamiento B, siguiendo en su orden el tratamiento C y por último el tratamiento A, siendo ésto una consecuencia de la elevada capacidad de conversión y eficiencia alimenticia demostrada por las aves en ese orden respectivo.

d) Al realizar la punción al primer día, se pueden obtener pesos en broilers destinados a esaderos a la edad de seis semanas, alcanzando en consecuencia una significativa economía en gastos de producción.

En general, los broilers sometidos a punción timpánica el primer día, demostraron mayor tranquilidad, indiferencia a las condiciones medioambientales, menos vuelos y peleas, y ausencias de estados de histeria.

4. En el galpón 2, donde se implementaron condiciones medioambientales adversas, de ruido y estrés, se encontró lo siguiente:

a) Los broilers del tratamiento B', los cuales se punzaron el primer día, tuvieron los mayores pesos, índices de conversión, eficiencia alimenticia, ganancia de peso diaria por ave, rendimiento en canal y peso de las vísceras que en los otros tratamientos.

b) En el tratamiento C', hay mejor rendimiento en peso y en canal que en el tratamiento A', además fué semejante en el índice de conversión a este tratamiento.

c) Entre los tres tratamientos de este galpón,

se observó un mayor consumo de alimento a nivel del tratamiento B', siguiendo en su orden el tratamiento C' y por último el tratamiento A', en concordancia al respectivo ordenamiento de pesos y conversión. Esta situación es análoga a la ocurrida en el galpón 1.

5. En general, la mejor conversión correspondió al tratamiento B, la cual a su vez supera en un 8.45% respecto al Testigo que tiene la más baja conversión en este galpón.

5.2 Recomendaciones

En consideración a las conclusiones anotadas y buscando mayor economía, productividad y mejores precios, se recomienda:

1. Se debe realizar la punción timpánica en los broilers, a la edad de uno o dos días.
2. No es conveniente realizar la punción timpánica a edades superiores, por cuanto los costos que demanda la labor, pueden llegar a ser elevados a los ingresos obtenidos por su mayor rendimiento.
3. Debido a lo sencillo de la punción timpánica sería fácil la formación de personal hábil, ya que los resultados económicos serían trascendentales para avicultores en pequeña, mediana y gran escala.
4. Es necesario profundizar la investigación desde el punto de vista fisiológico y de tipo hormonal a nivel sérico. También realizar estudios sobre comportamiento y estrés en aves de corral.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Granja de la Secretaría de Agricultura y Ganadería del departamento de Nariño, Pasto, Colombia, situada a 2.504 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 14 grados centígrados. Se llevó a cabo desde el mes de Noviembre de 1.978 al mes de Agosto de 1.979.

Se utilizaron 120 pollos de raza Hubbard, distribuidos en seis tratamientos de veinte pollos cada uno, situados tres de ellos en un galpón normal y los restantes en otro con ruido.

En el galpón sin ruido se establecieron el tratamiento B, punción al primer día y el tratamiento C, punción a los 28 días de edad, comparados con el tratamiento A como testigo. En el galpón con ruido se ubicaron el tratamiento B', punción al primer día y el tratamiento C', punción a los 28 días de edad, comparado con el tratamiento A' como testigo.

Como fuente de ruido se adaptó un equipo de sonido The Fischer X-100-A y como factor de estrés, música estridente tipo Rock.

La alimentación se estandarizó para todos los tratamientos, con concentrado comercial "Nutropollo" y "Broiler" a voluntad, producido por la Firma SOLLA.

La tranquilidad observada en las aves de los tratamientos B y B' y el nivel potencialmente bajo de glucocorticoides y corticosterona sanguíneos, dieron como resultado pesos de 1.947.77 y 2.009.44 g respectivamente, superiores respecto a los otros tratamientos con diferencias altamente significativas ($P < 0.01$)

De la misma forma el índice de conversión del tratamiento B, supera a los tratamientos Testigos en 8.45%, siendo éstos últimos de 2.10 y 2.12%. La viabilidad, pesos de la canal y ganancias a nivel de región, fueron también mejores en este tratamiento frente a los demás.

Para una alta productividad en engorde de broilers, resulta supremamente efectiva y positiva la cirugía de ruptura timpánica a la edad de un día; obteniéndose aún, menores ventajas al realizar dicha operación en aves de mayor edad.

La formación de personal idóneo en esta sencilla labor e impulsar el estudio sobre el comportamiento y estrés en las aves de corral, son derroteros de necesaria continuidad.

SUMMARY

Present work was carried out at Secretary of Agriculture Farm in Department of Narino, Pasto, Colombia, placed at 2504 metres above sea level and with 57.2° F. It was carried out between November of 1978 and August of 1979.

One hundred and twenty Hubbard chickens, were grouped in six (6) treatments of 20 birds each one; half of this treatments were located in a normal house and the rest of them in a noise and conditioned turbulent house.

The first house, without noise, had B treatment with punction on first day, also C treatment with punction on 20th day; this two ones were collated with A treatment as witness.

The same work was carried out in on second house but with high noise as defference as source of noise a Fischer-X-100-A sound equipment was adapted and as stress factor rock music was used.

Nutrition plans were standardized for all treatments with at libitum Solle firm's products named Nutropollo and Broiler.

In B's treatments were observed wide case in each one of the birds and of course the low level of corticosterone and glucocorticoids in serum, yield amazing weights of 1947.77 and 2009.44 grammes respectively for band B', birds higher with regard to the rest of treatments and they gave high meaningful differences ($P < 0.01$).

The same as weights, transformation index of B treatment is higher than witness treatment in 8.45% and the last ones got 2.10% and 2.12%.

Viability carcass weight, organoleptic qualities and earnings in regard to this region were the best in B. treatment than in the rest of them.

Tympanic puncture in broilers is highly effective and positive to one day of birth. Less advantages were observed in this work with older broilers.

It is necessary to develop competent personal in this single surgery and to drive essays about behavior and stress in poultry.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. AMES, D. R. and AREHART, L. A. Physiological responses of lambs to 75 and 100 dB Usasi noise. J. Anim. Sci. 31(1):216 Abstract 238. 1970
2. BOUTELIER, C. The Sonic Bang; its effects on man and man and animals. Revue Corps Vet. Biol. Armées (F). 20:112-117. Lab. Med. Aeroespatiales, Brétigny-Sur-Orge. Now listed as: Fr. Service Biologique et Vétérinaire des Armées. Revue. Original Not available. Material cited from Vet. Bull. 38:1969. Abstract 1968. 1967
3. CARD, L. E. y MALDE, C. N. *Producción Avícola*. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1968. 392 p.
4. CASTELLO, J. A. y GONDOLBEU, V. S. Manual práctico de Avicultura. Editorial Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura. Arenys de Mar, Barcelona. 1975. 29-44 pp.
5. CHRISTENSEN, A. and KNIGHT, A. Observations the Effect of Music Exposure to Growing Performance of Meat-Type Chicks. Poultry Science. 54:619-621. 1975
6. DUKES, H. H. *Fisiología de los animales domésticos*. Traducido por Francieco J. Castejón Calderón. 2a. ed. Editorial Aguilar. Madrid, España 1962. 788 789 pp.
7. FREEMAN, B. M. Stress and The Domestic Fowl: A Physiological Re-Appraisal. Worlds Poultry Science Journal. August 1976. Vol. 32 No. 3. 249-254 pp.

8. _____. Stress and The Domestic Fowl: A Physiological Appraisal. Houghton Poultry Research Station, Houghton, Huntingdon PE1 7 2DA, Cambs, England, "S.F". 263-275 pp.
9. GROSS, W. B. and COLMANO, G. Poultry Science. Vol. XLVIII. No. 2 March, 1969. The effect of social isolation on resistance to some infectious diseases. Vet. Sci. Department, Virginia Polytechnic Institute, Blacksburg, Virginia 2-1061 514-519 pp.
10. JEROCH, H. y FLACHOWSKY, G. Nutrición de Aves. Traducido por Antonio Nájuez Cachaza. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1978. 33-39 pp.
11. JORDAN, H. Stress on Poultry. Extension Poultry Specialist the Pennsylvania State University. "S.F". 116 p.
12. JULL, M. A. Avicultura 2a. edición. Editorial Uthes. México 1962. 557 p.
13. KOLB, E. Fisiología veterinaria. 2a. edición. Editada por Erich Kolb. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1975. Volumen I 79-90 pp. y Volumen II 1038-1049 pp.
14. SCHOROEDE, C. Comments of the Director of the San Diego Zoological garden on responses of zoo animals to sonic booms. (July 22). 1970
15. SCHWARZE, E. Compendio de anatomía veterinaria. Traducido por José Romero Muñoz de Arenillas. Editorial Acribia. Zaragoza, España. Tomo V. 1970. 212 p.

16. SIEGEL, H. Adrenals, Stress and the environment. Animal science research. Division, ARS, Southeast poultry research, Laboratory Athens. Ga. 30601. 1966. 327-348 pp.
17. _____ y GROSS, B. Defensa contra enfermedades y reducción en la tensión. Virginia Polytechnic Institute. Industria Avícola. Vol. 25 No. 5. 1978. 38 p.
18. STURKIE, P. Fisiología Aviar. Traducido por Francisco Castejón Calderón. Editorial Acribia, Zaragoza, España. 1967. 336-343 pp.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA DE INVESTIGACION
TECNICAS

APENDICE

TABLA I

PESO INICIAL Y RESULTADOS OBTENIDOS SEMANALMENTE EN EL TRATAMIENTO A (TESTIGO) DEL GALPON 1

Réplica	Aves pesadas	Peso Inicial	SEMANAS						
			Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta	Sexta	Séptima
I	1	36.8	106.4	295	480	810	920	1610	1800
	2	40.0	109.9	190	515	830	1120	1200	1550
	3	38.0	100.25	240	510	735	1050	1150	1620
II	1	39.4	119.9	270	440	550	970	1440	1970
	2	37.8	75.0	255	470	830	1085	1230	1620
	3	38.0	96.0	270	405	670	920	1550	1850
III	1	38.6	106.1	240	415	670	990	1310	1450
	2	39.7	105.0	225	330	680	1115	1450	1920
	3	38.4	110.4	285	510	650	1170	1444	1500

TABLA II

PESO INICIAL Y RESULTADOS OBTENIDOS SEMANALMENTE EN EL TRATAMIENTO B (PUNCION TIMPANICA E -
PECTUADA EL PRIMER DIA), DEL GALPON 1

Réplica	Aves pesadas	Peso Inicial	SEMANAS						
			Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta	Sexta	Séptima
I	1	38.6	106.4	290	524	905	1250	1620	2220
	2	36.7	118.6	260	460	790	1220	1470	2050
	3	39.0	103.0	305	455	790	1300	1620	2180
II	1	38.0	108.5	310	555	880	1320	1770	2040
	2	38.4	109.5	275	500	870	1150	1640	2100
	3	40.0	109.0	330	560	870	1250	1740	1790
III	1	39.7	115.0	315	545	840	1240	1620	1630
	2	40.1	118.6	310	560	910	1050	1400	1700
	3	37.7	102.0	330	560	870	1180	1720	2250

TABLA III

PESO INICIAL Y RESULTADOS OBTENIDOS SEMANALMENTE EN EL TRATAMIENTO C (PUNCION TIMPANICA EFECTUADA A LOS 28 DIAS DE EDAD) DEL GALPON 1

Réplica	Aves Pesadas	Peso Inicial	SEMANAS						
			Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta	Sexta	Séptima
I	1	39.8	113.4	295	515	720	1320	1350	1600
	2	39.5	95.3	290	450	860	1230	1270	1325
	3	38.0	113.6	285	515	810	1290	1340	1800
II	1	41.0	99.8	262	455	810	1150	1310	2020
	2	40.0	104.0	200	475	785	1030	1690	1700
	3	38.1	105.7	235	490	730	1040	1660	2110
III	1	35.0	109.2	295	550	820	1190	1540	1900
	2	38.5	103.1	290	500	760	1260	1790	1980
	3	36.1	79.95	220	360	870	980	1510	1700

TABLA IV

PESO INICIAL Y RESULTADOS OBTENIDOS SEMANALMENTE EN EL TRATAMIENTO A' (TESTIGO)
DEL GALPON 2

Réplica	Aves Pesadas	Peso Inicial	SEMANAS						
			Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta	Sexta	Séptima
I	1	41.0	109.0	270	460	800	1190	1290	1880
	2	41.0	108.8	260	475	675	910	1300	1500
	3	36.7	107.7	265	480	770	960	1430	1550
II	1	40.6	102.5	250	470	825	1020	1270	1600
	2	34.7	107.0	300	525	730	1070	1420	1490
	3	38.4	97.9	240	500	680	1000	1230	1560
III	1	39.7	123.6	260	480	670	910	1435	1830
	2	41.0	113.3	242	480	690	1080	1240	1900
	3	38.0	102.0	250	535	730	960	1420	1890

TABLA V

PESO INICIAL Y RESULTADOS OBTENIDOS SEMANALMENTE EN EL TRATAMIENTO B' (PUNCION TIMPANICA EFECTUADA EL PRIMER DIA) DEL GALPON 2

Réplica	Aves Pesadas	Peso Inicial	SEMANAS						
			Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta	Sexta	Séptima
I	1	38.4	112.7	315	510	865	1260	1400	1770
	2	37.7	118.2	305	490	950	1025	1750	2210
	3	40.0	131.0	300	620	850	1170	1480	2240
II	1	44.5	142.2	290	450	815	1250	1360	1800
	2	38.6	107.7	340	560	825	1350	1700	1860
	3	43.4	124.6	315	635	875	1075	1660	2200
III	1	42.0	128.7	270	470	840	1225	1820	1870
	2	40.1	111.6	300	535	860	1240	1700	1740
	3	41.0	112.2	350	535	720	1240	1640	2200

TABLA VI

PESO INICIAL Y RESULTADOS OBTENIDOS SEMANALMENTE EN EL TRATAMIENTO C' (PUNCION TIMPANICA EFEC
TUADA A LOS 28 DIAS DE EDAD) GALPON 2

SEMANAS									
Réplica	Aves pesadas	Peso Inicial	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta	Sexta	Séptima
I	1	41.4	109.4	262	460	770	900	1350	1730
	2	35.0	72.5	280	375	720	980	1350	1620
	3	40.2	110.0	240	500	620	970	1540	1860
II	1	39.0	98.5	265	460	730	1015	1280	1960
	2	38.0	111.9	275	480	710	1020	1400	1990
	3	42.0	116.0	240	480	750	1170	1500	1860
III	1	42.8	110.0	239	490	700	1170	1270	1600
	2	38.0	92.0	285	500	775	1115	1500	1660
	3	36.8	126.4	242	520	920	980	1500	1760

TABLA VII

PROMEDIO DE CONSUMO DE ALIMENTO, PESOS EN VIVO, CARCASA O CANAL CALIENTE, CORAZON, HIGADO, MOLLEJA Y PORCENTAJE DE RENDIMIENTO (*)

Réplica	Consumo de alimento por ave (g)	Peso vivo (g)	Peso de la canal (g)	Corazón (g)	Higado (g)	Molleja (g)	Porcentaje en rendimiento en canal (**)
TRATAMIENTO A							
I	3574.98	1800	1200	8	37	50	66.66
II	3574.98	1970	1300				65.68
III	3574.98	1920	1310				68.22
TRATAMIENTO B							
I	3847.40	2000	1360				68.00
II	3847.40	2020	1360	9.8	45	65	67.32
III	3847.40	2250	1500				66.66
TRATAMIENTO C							
I	3731.97	2050	1370	9	43	61	66.82
II	3731.97	1940	1290				66.49
III	3731.97	1900	1270				66.84
TRATAMIENTO A'							
I	3581.72	1880	1250				66.48
II	3581.72	1930	1270	8.6	40	57	66.84
III	3581.72	1830	1200				66.66
TRATAMIENTO B'							
I	4012.28	2240	1500	10	47	67	66.96
II	4012.28	2200	1470				66.81
III	4012.28	2150	1460				67.90
TRATAMIENTO C'							
I	3645.72	1730	1160				67.05
II	3645.72	2030	1360	9	42	60	66.99
III	3645.72	1930	1290				66.83

(*) Los pesos de las vísceras, de cada tratamiento se tomó un ejemplar
 (**) Se excluye el peso de las vísceras, cabeza y patas.

TABLA VIII

COMPONENTES DE UN POLLO DE ENGORDE (1600 g DE PESO VIVO)

COMPONENTE	PESO g APROX.	% DEL PESO VIVO APROX.
	55.84	3.5
Sangre	128.94	8.1
Plumas	47.67	3.0
Cabeza	61.74	3.9
Patas	294.19	18.5
<u>Total desechos</u>	127.12	8.0
Intestinos	14.53	0.9
Pulmón, bazo, páncreas	10.44	0.6
Riñones	152.09	9.6
<u>Total visceras</u>	7.26	0.45
Corazón	33.60	2.1
Hígado	47.67	3.0
Molleja	65.83	4.15
Cuello	154.36	9.7
<u>Total menudencias</u>	995.64	62.3
Canal pollo sin visceras	154.36	9.7
Menudencias	1150.00	72.0
<u>Total vendible</u>		

La canal incluye riñones.

TABLA IX

STANDARDS DE POLLOS DE ENGORDE HUBBARD (1972)

Edad por semanas	Peso en gramos	Conversión	GRAMOS DE ALIMENTO POR 1000 POLLOS		
			Día	Semana	Total semanal
1	118.00	0.91	15436	107598	107598
2	308.70	1.16	35866	250608	358206
3	508.40	1.30	43130	302818	661024
4	762.70	1.43	61290	429484	1090508
5	1044.20	1.58	79904	559328	1649836
6	1339.30	1.78	104874	734118	2383954
7	1634.40	1.94	112592	786782	3170736
8	1929.50	2.07	117586	823556	3994292
9	2224.60	2.18	122126	858336	4849628

Tomado de la guía de manejo para pollos de engorde Hubbard, editado por Incubadora Santander Ltda., Bucaramanga - Colombia.

TABLA X

COSTOS DE PRODUCCION Y UTILIDAD

Detalle	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	A'	B'	C'
Aves (Cada pollo a \$14)	280	280	280	280	280	280
Alimento (\$12.50 Kg.)	851.50	915.20	929.20	823.20	990.60	884.30
Drogas y vacunas	150	150	150	150	150	150
Otros Insumos	60	60	60	60	60	60
Mano de Obra	68.25	68.25	68.25	68.25	68.25	68.25
Procesamiento, empa- do y transporte	52	52	52	52	52	52
Costo Punción Timpánica		40	40		40	40
COSTO TOTAL POR LOTE	1461.75	1565.45	1579.45	1433.45	1640.85	1534.55
Costo por ave	73.10	78.27	79.00	71.67	82.04	76.72
Venta en Canal/ave (\$31 Lb.)	87.35	102.70	102.50	86.90	102.30	88.20
Venta total lote	1747	2054	2050	1738	2046	1764.40
Ingreso Neto/lote	285.25	488.55	470.55	304.55	405.15	229.85
Ingreso Neto/ave	14.25	24.42	23.50	15.22	20.25	11.49
% UTILIDAD	19.50	31.19	29.74	21.23	24.68	14.97

AN

T

21961

636.587

R741

Rojas Botina, Ignacio Abdias

Ej.1. Influencia del ruido y de la
ruptura del tímpano en el ...

VENCE

AN

T

636.587

R741

Ej.1.

21961