

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de
la Producción**

“Estudio Del Estrés Físico Y La Hepatoprotección En Pollos
Broilers”

TESIS DE GRADO

Previo la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Presentada por:

Vladimir David Holguín Alvarado

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2004

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo y especialmente a la Dra. Patricia Álvarez Directora de Tesis y al Dr. Moisés Tacle Rector de la ESPOL, por su invaluable ayuda.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MI NOVIA

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Eduardo Rivadeneira P.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Dra. Patricia Álvarez Castro
DIRECTORA DE TESIS

Dr. Juan Moreira Núñez
VOCAL

Dr. Alex Zambrano Durango
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.

Vladimir David Holguín Alvarado.

RESUMEN

Se evaluará el impacto que ejerce el estrés físico en pollos de engorde (300 broilers en total, 50% de cada sexo): a) una maniobra de encierre (reduciéndoles espacio, mediante el uso de lonas) y captura, con posterior inversión de las mismas, operación repetida periódicamente hasta el final del ciclo de producción, para inducir cambios compatibles con el síndrome de estrés, y b) los efectos de la hepatoprotección continua con un suplemento comercial con acciones: lipotrópica, colerético-colagoga, y favorecedora de la regeneración hepática.

Con un modelo experimental factorial en bloques a dos vías, combinando dos niveles de ambos factores, se asignaran al azar a cuatro grupos experimentales cuatro tratamientos (1= con estrés y hepatoprotección, 2= con hepatoprotección, 3= con estrés y 4= control). Se utilizará el análisis de la varianza para los tratamientos en estudio entre los grupos midiendo parámetros productivos y parámetros bioquímicos. Además de relacionar estos últimos parámetros con el peso corporal de las aves.

INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
INDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	V
INDICE DE FIGURAS.....	VI
INDICE DE TABLAS.....	VII
INDICE DE GRAFICOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
CAPITULO 1	
1. PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE POLLOS BROILERS...	4
1.1. Anatomía y Taxonomía.....	4
1.2. Producción intensiva.....	8
1.3. Avance genético.....	9
CAPITULO 2	
2. SÍNDROME DEL ESTRÉS AVIAR.....	11
2.1. Definición del estrés físico en aves.....	11
2.2. Factores que provocan estrés en las aves.....	12
2.3. Tipos de estrés en las aves.....	14

CAPITULO 3

3. HEPATOPROTECCION EN AVES.....	15
3.1. Definición de Hepatoprotector.....	15
3.2. Función del Hepatoprotector en el hígado del pollo	16

CAPITULO 4

4. MATERIALES Y METODOS.....	18
4.1. Manejo de pollos de engorde.....	18
4.2. Análisis bioquímicos.....	24
4.3. Diseño experimental.....	25

CAPITULO 5

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	29
--------------------------------	----

CAPITULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
APENDICES.....	64
BIBLIOGRAFÍA.....	120

ABREVIATURAS

PC	Peso Corporal
CA	Conversión Alimenticia
C. ac	Consumo acumulado
Mort.	Mortalidad
Gluc.	Glucosa
TG	Triglicéridos
Colest	Colesterol
U	Contenido de Urea
Creat	Creatinina
PT	Proteínas totales
Alb.	Contenido de Albúminas
Glob.	Contenido de Globulinas
BT	Bilirrubina Total
BD	Bilirrubina Directa
BI	Bilirrubina Indirecta
TGO	Transaminasa Oxalacetica
GGT	Gamma Glutamil Transpeptidasa
G1	Grupo1 (Estresados)
G2	Grupo2 (Estresados + Hepatoprotector)
G3	Grupo3 (Hepatoprottegidos)
G4	Grupo4 (Testigo)

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Aves de diez días de edad.....	18
Figura 2. Aves de veintiún días de edad.....	20
Figura 3. Sacrificio y toma de una muestra sanguínea en una ave.....	23
Figura 4. Análisis bioquímico de una muestra sérica.....	24
Figura 5. Maniobra aplicada para inducir al estrés físico..	68
Figura 6. Preparación de alimento medicado con hepatoprotector.....	69

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Dietas Isocaloricas e Isoproteicas.....	21
Tabla 2. Composición del hepatoprotector.....	28
Tabla 3. Valores serológicos de aves de presa.....	38
Tabla 4a. Ingresos por venta de pollos faenados y menudos de cada tratamiento.....	54
Tabla 4b. Egresos realizados en cada tratamiento.....	55
Tabla 4c. Egresos realizados en cada tratamiento.....	56
Tabla 4d. Egresos realizados en cada tratamiento.....	57
Tabla 4e. Egresos realizados en cada tratamiento.....	58
Tabla 4f. Egresos realizados en cada tratamiento.....	59
Tabla 4g. Rentabilidad de costos de cada tratamiento.....	60
Tabla 5a. Consumo y mortalidad de las aves estresadas.	64
Tabla 5b. Consumo y mortalidad de las aves estresadas + hepatoprotector.....	65
Tabla 5c. Consumo y mortalidad de las aves hepatoprotegidas.....	66
Tabla 5d. Consumo y mortalidad de las aves testigo.....	67
Tabla 6. Valores medios de las variables en estudio de cada tratamiento.....	70
Tabla 7a. Anova de los pesos de las aves.....	71

Tabla 7b.	Post- Anova de los pesos mediante contrastes ortogonales.....	72
Tabla 7c.	pruebas de comparaciones pareadas para los peso de las aves.....	73
Tabla 8a.	Anova del contenido de glucosa de las aves.....	74
Tabla 8b.	Post- Anova del contenido de glucosa mediante contrastes ortogonales.....	75
Tabla 8c.	Pruebas de comparaciones pareadas para el contenido de glucosa delas aves.....	76
Tabla 9a.	Anova del contenido de Colesterol de las aves	77
Tabla 9b.	Post- Anova del contenido de Colesterol mediante contrastes ortogonales.....	78
Tabla 9c.	Pruebas de comparaciones pareadas para el contenido de Colesterol de las aves.....	79
Tabla 10a.	Anova del contenido de Trigliceridos de las aves.....	80
Tabla 10b.	Post- Anova del contenido de Trigliceridos mediante contrastes ortogonales.....	81
Tabla 10c.	Pruebas de comparaciones pareadas para el contenido de Trigliceridos de las aves.....	82
Tabla 11a.	Anova del contenido de Urea de las aves.....	83

Tabla 11b.	Post- Anova del contenido de Urea mediante contrastes ortogonales.....	84
Tabla 11c.	Pruebas de comparaciones pareadas para el contenido de Urea de las aves.....	85
Tabla 12a.	Anova del contenido de Creatinina de las aves	86
Tabla 12b.	Post- Anova del contenido de Creatinina mediante contrastes ortogonales.....	87
Tabla 12c.	Pruebas de comparaciones pareadas para el contenido de Creatinina de las aves.....	88
Tabla 13a.	Anova del contenido de Proteínas de las aves..	89
Tabla 13b.	Post- Anova del contenido de Proteínas mediante contrastes ortogonales.....	90
Tabla 13c.	Pruebas de comparaciones pareadas para el contenido de Proteínas de las aves.....	91
Tabla 14a.	Anova del contenido de Albúmina de las aves..	92
Tabla 14b.	Post- Anova del contenido de Albúmina mediante contrastes ortogonales.....	93
Tabla 14c.	Pruebas de comparaciones pareadas para el contenido de Albúmina de las aves.....	94
Tabla 15a.	Anova del contenido de Globulinas de las aves	95
Tabla 15b.	Post- Anova del contenido de Globulinas mediante contrastes ortogonales.....	96

Tabla 15c.	Pruebas de comparaciones pareadas para el contenido de Globulinas de las aves.....	97
Tabla 16a.	Anova del contenido de T.G.O de las aves.....	98
Tabla 16b.	Post- Anova del contenido de T.G.O mediante contrastes ortogonales.....	99
Tabla 16c.	Pruebas de comparaciones pareadas para el contenido de T.G.O de las aves.....	100
Tabla 17a.	Anova del contenido de bilirrubina de las aves.	101
Tabla 17b.	Post- Anova del contenido de bilirrubina mediante contrastes ortogonales.....	102
Tabla 17c.	Pruebas de comparaciones pareadas para el contenido de bilirrubina de las aves.....	103
Tabla 18a.	Anova del contenido de bilirrubina (Directa) de las aves.....	104
Tabla 18b.	Post- Anova del contenido de bilirrubina (Directa) mediante contrastes ortogonales.....	105
Tabla 18c.	Pruebas de comparaciones pareadas para el contenido de bilirrubina (Directa) de las aves...	106
Tabla 19a.	Anova del contenido de bilirrubina (Indirecta) de las aves.....	107
Tabla 19b.	Post- Anova del contenido de bilirrubina (Indirecta) mediante contrastes ortogonales....	108

Tabla 19c.	Pruebas de comparaciones pareadas para el contenido de bilirrubina (Indirecta) de las aves	109
Tabla 20a.	Anova del contenido de la GGT de las aves.....	110
Tabla 20b.	Post- Anova del contenido de la GGT mediante contrastes ortogonales.....	111
Tabla 20c.	Pruebas de comparaciones pareadas para el contenido de GGT de las aves.....	112
Tabla 21.	Principales mudanzas cronológicas ocurridas en las características genéticas de la reproductora pesada.....	113
Tabla 22.	Ganancia genética estimada por generación de pollos de engorde para las principales características explotadas actualmente.....	114
Tabla 23a.	Requerimientos nutricionales recomendados para la línea cobb.....	115
Tabla 23b.	Requerimientos nutricionales recomendados para la línea cobb.....	116
Tabla 24a.	Requerimientos nutricionales recomendados para la línea ross.....	117
Tabla 24b.	Requerimientos nutricionales recomendados para la línea ross.....	118

Tabla 25.	Requerimientos nutricionales recomendados	
	para la línea hybro.....	119

INDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Mortalidad semanal.....	30
Gráfico 2. Consumo diario de alimento.....	31
Gráfico 3. Conversión alimenticia de cada Tratamiento.....	32
Gráfico 4. Peso a los 45 días.....	33
Gráfico 5. Factor de eficiencia europeo.....	33
Gráfico 6. Contenido de Glucosa.....	35
Gráfico 7. Contenido de Colesterol.....	36
Gráfico 8. Contenido de Triglicéridos.....	37
Gráfico 9. Contenido de Ácido Úrico.....	39
Gráfico 10. Contenido de Creatinina.....	40
Gráfico 11. Contenido de Proteínas Totales.....	42
Gráfico 12. Contenido de Albúminas.....	43
Gráfico 13. Contenido de Globulinas.....	44
Gráfico 14. Contenido de Transaminasa Oxalacética (TGO).....	45
Gráfico 15. Contenido de Bilirrubina Total.....	46
Gráfico 16. Contenido de Bilirrubina (Directo).....	47
Gráfico 17. Contenido de Bilirrubina (Indirecto).....	48
Gráfico 18. Contenido de Gama Glutamil Transpeptidasa (GGT).....	49

Gráfico 19. Relación triglicéridos-peso(aves estresadas)....	50
Gráfico 20. Relación albúmina-peso (aves estresadas).....	51
Gráfico 21. Relación albúmina-peso (aves hepatoprotégidas).....	52

INTRODUCCIÓN

En la producción de pollos de engorde se han logrado importantes mejoras en la tasa de crecimiento y conversión alimenticia de las distintas líneas de aves a partir de la mejora genética y el ajuste simultáneo de los demás pilares de la producción (*BUXADÉ CARBÓ 1988; CASTELLO LLOVET, 1993 y NORTH, 1993*). No obstante, estas aves presentan mayor susceptibilidad a los factores de tensión, pudiendo afectarse la salud productiva ocasionando frecuentemente la presentación de enfermedad clínica (*BRAKE Y GARLICH, 1996; LEESON, 1991; MITCHELL et al., 1997; SCHEIFER, 1995 y TEJEDA PEREA et al. 1997*).

Según la intensidad y duración de la agresión, los pollos pueden adaptarse sin afectar su rendimiento, sobrevivir sacrificando su nivel de productividad, o bien, en caso de que fracasen sus mecanismos de adaptación, pueden morir (*MENDES et al.1997; MONSI et al, 1996; NILIPOUR, 1993 y SAYLOR, 1991*). La suma de los efectos de varios tipos de tensiones y su grado de severidad provocan aumento del nivel de corticosterona en el plasma (principal secreción glucocorticoide del pollo) (*COLES, 1986; COLUSI, 1996; KANEKO, 1970; KANNAN Y MENCH, 1996*). Durante la reacción de alarma, en las aves se liberan adrenalina, noradrenalina y corticosterona y se secreta un factor de liberación de la

Hormona Adrenocorticotrófica (ACTH por siglas en inglés) (*KNOL, 1991; RIVIER Y RIVEST, 1991; SIEGUEL, 1990*).

Los estímulos que conducen a estrés crónico pueden facilitar (hipertrofia) o reducir (atrofia) la reactividad adrenocortical (*RIVIER Y RIVEST, 1991*) y parte de la función de los glucocorticoides circulantes puede ser el mantenimiento de la reacción vascular a las catecolaminas. La medición sistemática de los niveles de estrés es importante para su determinación objetiva y consecuentes efectos en la productividad de las aves (*TEJEDA PEREA et al.1997*). En estos animales se emplean técnicas directas e indirectas; entre estas últimas se cuentan las hematológicas y la interpretación de los resultados en los análisis del suero sanguíneo para medir algunos niveles bioquímicos.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- 2.1.1. Evaluar el impacto que genera el estrés físico y el efecto de un Hepatoprotector en el peso corporal y algunas variables bioquímicas en los pollos de engorde.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 2.2.1. Analizar los parámetros productivos y bioquímicos en cada uno de los tratamientos experimentales.
- 2.2.2. Relacionar el peso corporal de las aves con las variables bioquímicas.
- 2.2.3. Realizar el análisis económico de cada tratamiento en estudio.

CAPITULO 1.

1. PRODUCCION INDUSTRIAL DE POLLOS BROILERS.

Las avícolas están destinadas a la producción de huevos y carne. Éstas se encuentran en casi todo el mundo y proporcionan una aceptable forma de proteína animal a la mayoría de las personas.

Las aves en el sistema industrial son albergadas en confinamiento para crear condiciones óptimas de temperatura e iluminación y para manipular el fotoperíodo con el fin de maximizar la producción (*BUXADÉ CARBÓ, C. 1988*).

1.1. Anatomía y Taxonomía.

Las aves poseen un aumento fino de epidermis y dermis; sin glándulas sudoríparas; una glándula sebácea o aceitosa

sobre el comienzo de la cola, en la rabadilla; plumitas del oído rudimentarias.

Esqueleto totalmente osificado con cavidades neumáticas, huesos del cráneo fusionados con un cóndilo occipital; mandíbulas cubiertas con picos córneos; sin dientes; costillas con salientes de refuerzo; cola corta; el esternón está bien desarrollado, con una quilla, o reducido, sin quillas; un único hueso en el oído medio, Sistema nervioso bien desarrollado, con un encéfalo y 12 pares de nervios craneales.

Sistema circulatorio con corazón cuatripartito, con persistencia del cayado aórtico derecho; sistema porta renal reducido; eritrocitos nucleados. Endotérmicos Respiración mediante pulmones ligeramente expandibles, provisto de delgados sacos aéreos entre los órganos viscerales y el esqueleto; siringe (aparato fonador) próxima al punto de unión entre la tráquea y los bronquios.

Sistema excretor de riñón metanefrítico, los uréteres se abren en la cloaca; no existe vejiga; orina semisólida; principal residuo nitrogenado, ácido úrico. Sexos separados testículos pares, con los vasos deferentes desembocando en la cloaca;

las hembras presentan el ovario y oviducto izquierdo; órgano copulador en los patos, gansos, reptiles y en pocos más.

Fecundación interna; huevos amnióticos con mucho vitelo y cáscaras duras, calcáreas, membranas embrionarias en el huevo durante el desarrollo; incubación externa; los jóvenes pueden ser activos en el momento de la eclosión (precoces) o estar desnudos e indefensos (altriciales); determinismo sexual en las hembras, que son heterogámicas (NAVARRO, A.G. Y BENITEZ, H.D. 1993).

Se llaman aves aquellos animales que en la piel tienen plumas. Las plumas son una adaptación de las escamas de los reptiles, de los cuales descienden las aves. Aunque las plumas se asocian con el vuelo, se estima que tal adaptación no surgió con tal fin. Posiblemente un tipo de camuflaje, siendo el aislamiento térmico la teoría más aceptada, un abrigo. Y ya que tenían plumas, el vuelo vino por añadidura.

Se considera ave a la primer especie de reptil que tuvo plumas. El problema es que no se conoce tal especie, ni ninguna parecida. El ave más antigua de que se tiene conocimiento es el *Archaeopteryx lithographica* que vivió

hace unos 150 millones de años. Es el ave más antigua, lo cual no implica que sea un antepasado de las aves de hoy ni que tampoco fuera un prototipo de todas las aves de su era. Se estima que hace unos 200 millones de años ya existían las aves (*CLARA, MARIO 2000*).

1.2. Producción intensiva.

Durante la última década muchos países en desarrollo han adoptado la producción avícola intensiva para cubrir, de esta forma, la demanda de proteína animal.

La producción avícola intensiva es visto como una manera de incrementar velozmente la provisión de proteína animal para las poblaciones urbanas en acelerado crecimiento.

Las aves son capaces de adaptarse a la mayoría de ambientes, su precio es relativamente bajo, se reproducen rápidamente y tienen una alta tasa de productividad.

El término "broiler" es aplicado a los pollos y gallinas que han sido seleccionados especialmente para rápido crecimiento.

Las variedades "broiler" están basadas en cruces híbridos entre "Cornish White", "New Hampshire" y "White Plymouth Rock". La producción "broiler" tiene dos fases importantes: (1) el mantenimiento del pie de cría parental y la producción de polluelos de un día de nacidos y (2) el levante y engorde de los pollos "broiler" (CAMPOS, E.G. 2000).

1.3. Avance genético.

En 1977, los genetistas preveían, para los próximos 20 años, una edad media de faena cerca de 38 días de edad, con un peso en torno de 2 kg y una conversión alimenticia de 1,8, en comparación con los 56 días a faena con 1,98 kg y una conversión alimenticia de 2,5, alcanzados en aquella época. Aquellos mismos genetistas ya decían que el potencial genético máximo solamente podría ser alcanzado a través de la participación de los nutricionistas. Además de alcanzar y superar estas previsiones, en los años 80 otras características fueron mejoradas, como el rendimiento de carcasa y de cortes nobles.

Los principales avances alcanzados fueron en la velocidad de crecimiento, en la conversión alimenticia, en la tasa de

sobre vivencia y en las características de carcasa. Con la mayor exigencia impuesta sobre estas aves, comenzaron a aparecer otros problemas antes inexistentes, como la síndrome da mala absorción, los problemas de piernas y la ascitis (CAMPOS, 2000). Los principales objetivos de la selección genética desde su surgimiento pueden ser observados en la Tabla 21 (Apéndice 5).

Actualmente hay previsiones para el mejoramiento genético, enfatizando principalmente las características de producto final, como puede ser observado en la Tabla 22 (Apéndice 5).

Las diferentes líneas comerciales, por ser el resultado de diferentes cruzamientos de selecciones genéticas y de tener diferentes composiciones corporales, poseen diferentes requerimientos nutricionales (MACK *et al.*, 1999). En las Tablas 23, 24 y 25 (Apéndice 5) es posible observar estas diferencias entre los requerimientos nutricionales sugeridos por las empresas de genética, las cuales son necesarias para obtener el mejor desempeño de cada linaje. En estas tablas es posible observar las variaciones entre las recomendaciones, donde a línea Cobb recomienda el uso de mayor energía metabolizable en relación a Ross y a Hybro.

Mientras la línea Hybro recomienda mayores niveles de proteína bruta, y de aminoácidos esenciales y la línea Ross recomienda un mayor nivel de minerales en las dietas.

Existen trabajos mencionando otros beneficios relacionados al moderno potencial de crecimiento de las líneas de pollos de engorde. (*ALLEMAN et al. 2000*), evaluando diferentes niveles proteicos en líneas gordas y líneas magras, demostraron que líneas modernas (magras) son afectadas por la disminución de los niveles proteicos, afectando principalmente la composición de la carcasa por una mayor deposición de grasa. Este efecto fue atribuido a una mayor exigencia en aminoácidos no esenciales para las líneas modernas. En otro trabajo demostraron que la treonina afecta el crecimiento, sin alterar la composición de la carcasa, en líneas modernas y líneas gordas, siendo que los efectos fueron más pronunciados en la línea moderna (*ALLEMAN et al., 1999*).

CAPITULO 2

2. SINDROME DEL ESTRÉS AVIAR

2.1 Definición del Estrés Físico en Aves

El estrés físico en aves es provocado por factores como el incremento de números de aves por metro cuadrado, el manipuleo de equipos y materiales que se encuentran en el galpón, permitiendo o favoreciendo que se desarrolle este síndrome en los lotes de la avicultura industrial.

El estrés que padece cualquier animal salvaje capturado desencadena una serie de procesos en su organismo que en muchos casos terminan con su vida. Como norma general, el estrés es mayor para las aves de pequeño tamaño. Si a esto se suma la mayor tasa metabólica existente cuanto menor es el tamaño del animal, nos encontramos con aves como el aujillo o el gavilán, que superan con dificultad el periodo

crítico de los primeros días si no se vigila cuidadosamente su manejo.

Un ave salvaje herida o con algún otro tipo de problema viene rodeada por una serie de factores adversos que se repiten con demasiada frecuencia en cada caso clínico: los datos sobre la etiología, la antigüedad del proceso o de la lesión y la alimentación recibida son, muchas veces, imprecisos y la captura, transporte y manejo puede que hayan sido efectuados por personal poco especializado (*ESPINET, R.G. 1987*).

2.2 Factores que provocan estrés en las aves

Los glucocorticoides liberados por la corteza suprarrenal tienen algunos efectos beneficiosos para el organismo, pero también otros netamente perjudiciales, como su efecto catabólico y la supresión de la respuesta inmunitaria. Además, a nivel sanguíneo provocan una disminución del número de eosinófilos, linfocitos, monocitos y basófilos aunque, por otro lado, aumentan los glóbulos rojos y los polimorfonucleares. Por otra parte, dificultan la cicatrización

normal de las fracturas y heridas al reducir la respuesta inflamatoria.

Derivado de ese efecto inmunosupresor, puede desarrollarse rápidamente un cuadro septicémico que termine con la vida del animal en muy poco tiempo. Asimismo, la liberación de adrenalina por parte de la médula adrenal, también con actividad hiperglucерemiante, estimula el consumo de oxígeno, aumenta el metabolismo basal y produce ansiedad en el paciente.

Todos estos factores, unidos a una taquicardia constante, llevan a estos animales a un estado catabólico que necesitan compensar con una mayor ingesta. Sin embargo, si las causas que motivan ese estrés persisten en el tiempo sin ser contrarrestadas, se suele desarrollar un cuadro septicémico y/o hipoglucémico que terminará en caquexia o muerte (TEJEDA PEREA, A. TÉLLEZ ISAÍAS, G. & GALINDO MALDONADO, F. 1997).

2.3 Tipos de estrés en las aves

El estrés se produce ante situaciones de calor o frío extremos, sed, ruidos anormales, manipulaciones no adecuadas, capturas, lesiones, etc, pero principalmente por la presencia del hombre.

En las primeras fases, el organismo se prepara para una reacción que origina un estado de tensión constante, aumenta el nivel de glucosa en sangre circulante debido a la acción de la adrenalina y los glucocorticoides y aparece una situación de ansiedad que puede degenerar hacia el shock (SAYLOR, W.W. 1991).

CAPITULO 3

3. HEPATOPROTECCION EN AVES

3.1. Definición de Hepatoprotector

El uso en avicultura de productos con actividad hepatoprotectora es muy limitado, empleándose sólo algunos lipotrópicos con este fin. La administración de estas sustancias, asociadas a otras con acción colerética y colagoga, podrían tener efectos favorables sobre la función hepática, como así también sobre el resto del organismo, incluyendo el mejoramiento productivo.

Proteger al hígado de los efectos nocivos de hepatotoxinas que el ave puede ingerir o contrarrestar las alteraciones en los mecanismos de defensa antirradicalarios, es de suma importancia y los agentes que son capaces de hacerlo son llamados hepatoprotectores.

Si se recurre a la Fitoterapia, como alternativa terapéutica, encontraremos a los flavonoides, los cuales ocupan un lugar cimero en nuestros tiempos, por sus reconocidas propiedades antioxidantes y su uso como hepatoprotectores (COLUSI, A. 1996).

3.2. Función del Hepatoprotector en el hígado del pollo.

Las anormalidades bioquímicas y morfológicas se utilizan para la identificación de la hepatopatía. La evaluación de los cambios bioquímicos es más importante en la valoración de un posible problema hepático. Los patrones morfológicos brindan un medio para clasificar las enfermedades del hígado, un prerrequisito para el tratamiento adecuado y prognosis precisa.

La hepatopatía se origina por agentes infecciosos, toxinas, hipoxia, trauma, neoplasias, respuestas inmunes, desequilibrios hormonales, deterioros nutricionales, fármacos y anomalías (STROMBECK y GUILFORD, 1995). La tumefacción turbia es la degeneración inicial en la que los hepatocitos se hinchan hasta varias veces su tamaño normal

(abalonamiento leve) y en donde es evidente la formación de gránulos citoplasmáticos. Esta patología se asocia con infecciones o toxemias manifiestas.

La degeneración hidrópica es una forma más intensa de abalonamiento hepatocelular. En el citoplasma aparecen vacuolas, que reflejan un estado de edema celular que surge cuando disminuye la disponibilidad de energía necesaria para mantener el volumen celular normal.

Se considera que sus causas son similares a las que provocan la tumefacción turbia, representando en todo caso, un grado más avanzado de lesión celular (THOMSON, 1984). Así también, estos dos procesos, que incluyen cambios de volumen celular, son reversibles.

CAPITULO 4

4. MATERIALES Y METODOS

4.1. Manejo pollos de engorde

Para este estudio se utilizó el galpón del CENAE que se encuentra ubicado en el campus politécnico “Gustavo Galindo” Km. 30.5 Vía Perimetral, en el cual se realizó el



FIGURA 1. AVES DE DIEZ DIAS DE EDAD

retiro de la cama usada del anterior lote productivo y enseguida se tuvo que realizar el barrido de residuos que quedan en la superficie, luego de esto se flameó usando un lanzallamas de gas haciendo dos pases por toda la superficie del galpón para eliminar residuos que se quedan del barrido, y después de 24 horas se desinfectó esta área con 100 c.c. de yodo disuelto en 20 litros de agua utilizando un equipo rociador manual y 100 c.c. de formol, también en 20 litros de agua usando el equipo rociador.

El área utilizada en este galpón fue de 36 metros cuadrados, inicialmente se ocupó 9 metros cuadrados, es decir aproximadamente 33 pollitos/m², habilitándose 9 metros cuadrados al cumplir la primera semana de edad y al finalizar la segunda semana 18 metros cuadrados, lo cual completa el área mencionada, quedando aproximadamente 8 pollos/m². Para esto se construyeron cercos de caña guadua (*Guadua Angustifolia*) para cerrar el área antes mencionada. Después de esto se aplicaron 10 kilos de cal en la superficie del galpón para reforzar la desinfección y mantener la bioseguridad. Luego de esto se regó tamo en el área escogida y se realizó la desinfección de este material con

100 c.c. de Yodo y la misma cantidad de formol disueltos en 20 litros de agua cada uno.

Posteriormente se dejó en descanso el área por un tiempo de 72 horas, luego de esto se volvió a repetir esta aplicación tres horas antes de la recepción de los pollitos BB.

La cama fue removida y desinfectada alternando Yodo y Sulfato de Cobre cada 48 horas durante todo el ciclo productivo.

Para la recepción de los pollitos BB, se preparó 1 g de vitaminas y electrolitos y 1 g de azúcar por cada 2 litros de



FIGURA 2. AVES DE VEINTIUN DIAS DE EDAD

agua distribuida en 4 bebederos y en las bandejas se agregó

500 g de alimento inicial. Este tipo de alimento fue utilizado hasta la cuarta semana, para luego utilizar alimento final. En la tabla 1 se presentan los tipos de alimentos usados para este estudio.

TABLA 1.
DIETAS ISOCALORICAS E ISOPROTEICAS

COMPOSICIÓN EN 40 KILOS	TIPO I	TIPO II
Proteínas	21%	18%
Grasa mínima	4%	4%
Fibra máxima	4%	4%
Humedad máxima	12%	10%

Fuente: Uniproduct

Elaborado por: Autor del estudio

En los cinco primeros días se aplicó 1 c.c. de antibiótico (Enrofloxacina 10%) y 1 g de vitaminas y electrolitos en 4 litros de agua para prevenir a la parvada de enfermedades infecciosas en el ámbito respiratorio y digestivo.

El galpón fue cubierto de cortinas de lonas para evitar las entradas de corrientes de aire que pudieran afectar a la parvada durante la primera semana, en la segunda semana

en las horas de elevada temperatura ambiental se dejaba al descubierto 50 cm del galpón en la parte superior de la cortina, este espacio llegó hasta 1.20 metros al finalizar esta semana, y en las noches se volvía a cubrir todo el galpón. Durante la tercera semana se dejó al descubierto todo el galpón en el día y en las noches se dejaba cubierto todo el galpón, estas cortinas se las retiró por completo al iniciarse la cuarta semana.

La temperatura del galpón durante la primera semana se mantuvo en 32°C como promedio, para esto se utilizó 2 focos infrarrojos que ayudaron a mantener un ambiente cálido a la temperatura requerida y ésta fue descendiendo a 28°C promedio al finalizar la segunda semana, en la tercera hasta la séptima semana esta temperatura varió de 19°C en las noches (madrugadas) hasta 32°C en el día (horas del medio día) afectando el sistema respiratorio de las aves, y para esto se aplicó sulfato de cobre en el agua de bebida.

Al finalizar cada semana se registraron los pesos, mortalidad y consumo alimenticio y se calculaba la conversión alimenticia. Ver apéndices 1A al D.

El agua de bebida fue tratada con 1 ppm de cloro / litro de agua durante todo el ciclo productivo.

El sacrificio se lo realizó a los 45 días edad, cuyos pesos fueron superiores a 2100 g hasta un tope de 3000 g aproximadamente. En ese tiempo se sacrificaron las aves haciendo un corte transversal y profundo en la yugular de cada ave, y la sangre de éstas fueron colectadas en tubos de ensayo para el posterior análisis bioquímico. Ver figura 3. El número de muestras que se colectó fue de 120.



FIGURA 3. SACRIFICIO Y TOMA DE MUESTRA SANGUÍNEA EN UNA AVE

4.2. Análisis bioquímicos.

Después de coleccionar las muestras de sangre en tubos de ensayo codificados, estas fueron transportadas a un laboratorio clínico de la ciudad y luego se las colocó en número de 10 en una centrífuga por 5 minutos, para obtener el suero de cada muestra y llevarlas a un refrigerador que contuvo 5°C para conservarlas.

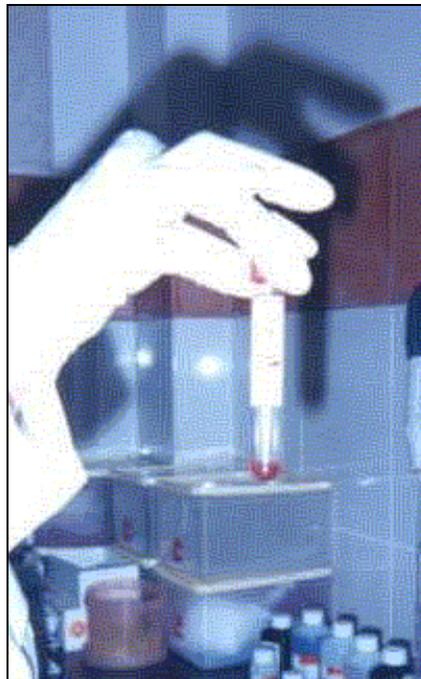


FIGURA 4. ANÁLISIS BIOQUÍMICO DE UNA MUESTRA SERICA.

En un tubo de ensayo se extrajo 10 ul de la muestra sérica que fue colocada en un baño María a 37°C por 10 minutos y luego se agregó 10 ul de reactivo para posteriormente llevar este tubo al espectrofotómetro de masa por 5 minutos y por último se registró el valor que indicaba el equipo. Esta operación fue repetida para cada parámetro a evaluar en las 120 muestras. Ver apéndices del 3A al 3I.

4.3. Diseño experimental

Para el presente trabajo investigativo se realizó un diseño de bloques completos aleatorizados con tres repeticiones en un modelo factorial de dos vías (a = con y b = sin), obteniéndose de esta manera cuatro tratamientos distribuidos de la siguiente manera:

- ❖ Estresados. Este experimento comprende la inducción al estrés que fueron sometidas las aves del G1, mediante una maniobra de encierre (reducción de espacio, agrupándolos a una esquina usando una lona), captura (coger a las aves una por una) y liberación (volverlas al espacio disponible). Este proceso se hizo cada 48 horas, desde el primer hasta el

último día (día 45, corresponde al sacrificio). Ver figura 5 en el apéndice 2A.

- ❖ Estresados y Hepatoprotegidos. De iguales características al anterior, pero además se agrega 25 g del suplemento hepático por cada 40 kilos de alimento, durante todo el ciclo productivo.
- ❖ Hepatoprotegidos. Medicados con el hepatoprotector, aplicando 25 g del suplemento por cada 40 kilos de alimento. Ver apéndice 2B y tabla 2.
- ❖ Testigo. Representa el común manejo productivo de la avicultura actual.

De cada tratamiento se evaluaron 10 aves de las 25, a los 45 días de edad y con tres repeticiones para formar bloques de las muestras evaluadas en este ensayo, ya que existe heterogeneidad en las unidades experimentales. Luego se realizó el análisis de la varianza de cada tratamiento en cada una de las variables que han sido consideradas para este estudio y estas son: productivas: el peso, conversión alimenticia, mortalidad y el consumo acumulado.

Y las variables bioquímicas son: el contenido de creatinina, glucosa, triglicéridos, colesterol, urea, Transaminasa Oxalacetica (T.G.O.), bilirrubina total, bilirrubina total, directa e indirecta, proteínas totales, albúminas y globulinas que se registraron durante los ensayos que demandan para este fin.

Además se realizó un análisis post-ANOVA mediante contrastes ortogonales y pruebas t student, Tuckey y Duncan y algunas correlaciones entre el peso corporal como principal parámetro de importancia económica para esta actividad con algunas variables bioquímicas (Ver el Apéndice 4)

TABLA 2.
COMPOSICIÓN DEL HEPATOPROTECTOR

PREMIX (Por 100 g)	
Extracto fluido de Cynara	30 g
Cloruro de Colina 70%	30 g
Factor Antitóxico Hepático	4 g
Indicaciones: Está indicado en todos aquellos casos donde se presenten alteraciones de la función hepática, trastornos digestivos primarios o secundarios, falta de apetito por afecciones infecciosas o parasitarias y en cualquier disturbio metabólico donde estén comprometidos los órganos anexos a la digestión.	

Fuente: Agrivet

Elaborado por: Autor del estudio

CAPITULO 5

5. ANALISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan el comportamiento de las variables productivas y bioquímicas de cada tratamiento evaluado, mediante un diseño experimental (WALPOLE & MYERS 1994) y análisis estadístico que se presentan en la tabla 6 con la respectiva desviación estándar y diferenciación entre estas a través de la prueba Tuckey.

Además se hace una breve comparación de éstas variable con la Tabla 3 del Dr. Piero Ravina N.

También en el apéndice 4 se encuentran las tablas del 7a hasta del 20c presentando el desglose estadístico de los tratamientos en cada variable.

La mortalidad en los cuatro tratamientos fue superior en las aves del G1 que registró 9 aves muertas correspondiendo al 12%, ya que éstas fueron inducidas al síndrome del estrés, no así ocurrió en los grupos 2, 3 que presentaron similares valores de 6 (8%), 6 (8%) aves muertas respectivamente y que estuvieron cerca del G4 que presentó 5 (6.67%) aves muertas (Ver gráfico 1).

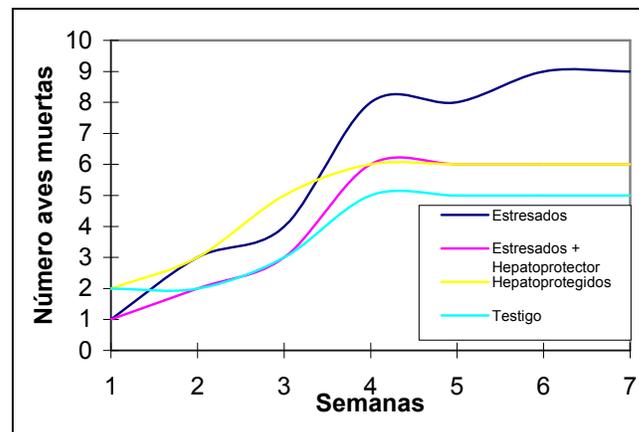


GRAFICO 1. MORTALIDAD SEMANAL

Esto indicaría que el hepatoprotector en el G2 habría incidido en que el número de aves muertas no sea tan elevado.

En cuanto al consumo de alimento, las aves del G4 consumieron 354,45g, éste valor fue superior a los otros grupos que registraron valores de 346,8g 348,25g y 333,7g pertenecientes a los grupos 2, 3 y 1 respectivamente. Como se podrá apreciar las aves del G1

tuvo un menor consumo a los grupos 2 y 3; y la diferencia mayor fue con las aves del G4 (Ver gráfico 2).

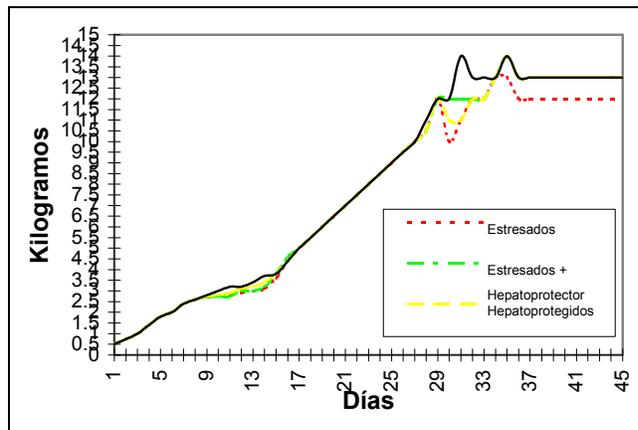


GRAFICO 2. CONSUMO DE ALIMENTO

El peso promedio registrado de cada tratamiento, fueron los siguientes: G1, 2298.38 g; G2, 2434.58 g; G3, 2502.68 g; y el G4 2511.19. Como es de apreciar, las aves del G4 presentan el mayor peso promedio que los otros grupos, pero cerca de estos estuvieron las aves del G3. EL G4 fue superior a todos los grupos restantes en cada parámetro productivo evaluado y esto se confirma con la CA, donde el G4 de obtuvo 2.01; G3, 2.01; G2, 2.06 y el G1, 2.21. Esta última fue mayor y peor que la CA de los otros grupos (Ver gráfico 3).

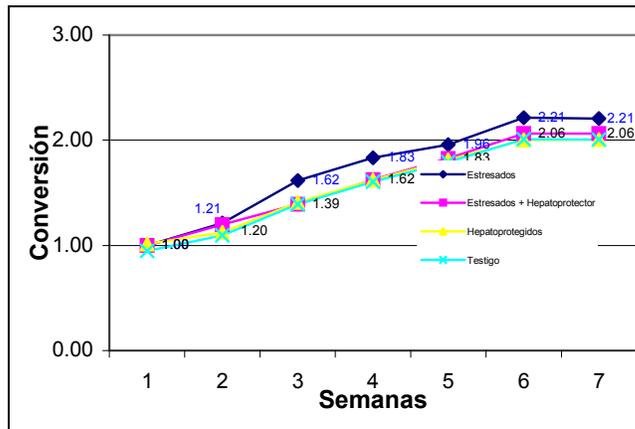


GRAFICO 3. CONVERSION ALIMENTICIA

Además, los pesos medios de las aves de los grupos 2, 3 marcaron diferencias significativas con el G4, pero la mayor diferencia significativa estuvo entre el grupo de aves del G1 con respecto al G4. Esto confirmaría lo expuesto por (COLUSI 1996, CUNNINGHAM 1995 Y ERLINGER 1994) que durante las situaciones de estrés se produce una sobrecarga metabólica significativa, en el cual la capacidad funcional del hígado resulta trascendental en animales sometidos a elevadas exigencias de producción. El G2 no presentó diferencia significativa con respecto al G3, lo que significaría que el medicamento con los efectos lipotrópicos de cloruro de colina que contiene normaliza el metabolismo proteico brindando una protección del parénquima hepático Ver gráfico 4.

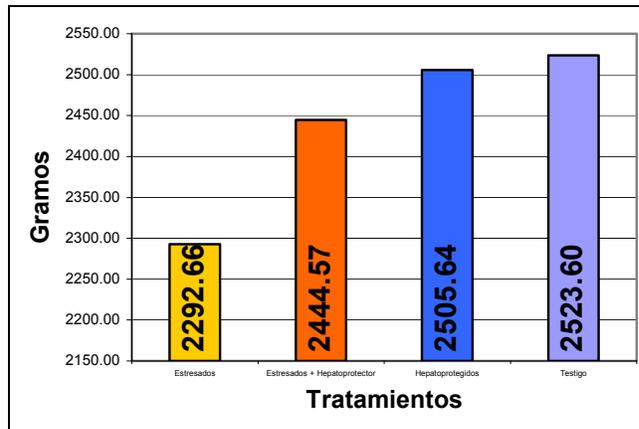


GRAFICO 4. PESO A LOS 45 DIAS

El factor de eficiencia Europeo mostró un valor bajo en el G1, siendo este de 202.87, siguiendo en orden ascendente el G2 con 242.61, el G3 con 254.86 y por último el G4, cuyo valor fue superior a los otros grupos con 260.40 (Ver Gráfico 5).

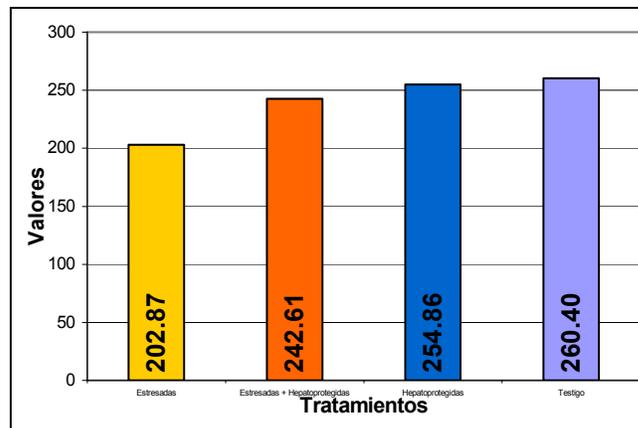


GRAFICO 5. FACTOR DE EFICIENCIA EUROPEO

El contenido de glucosa en los tratamientos fue para el G1 163,93 cuyo valor se aproxima al G4 que es de 181,30 y los valores 142,20 y 88,20 correspondieron a los grupos G2 y G3 respectivamente, si bien, el rango de este parámetro en el suero del ave es de 250 a 400 mg/dl, los experimentos presentaron valores inferiores a lo investigado (Ver tabla 3), se dice que cuando los valores superiores o inferiores al rango establecido indican que hay enfermedad (TIETZ 1986), queda por investigar ¿Cuál es el rango de glucosa en las aves broilers de nuestro medio?. También se dice que valores inferiores a 0.70 g/l en aves son un signo clínico grave (COLES 1986) y ninguno de los grupos presentó este valor.

El análisis de la varianza marco mayor diferencias significativas entre el G4 y los grupos 2 y 3, y también hubo diferencias significativas entre el G1 con los grupos 2 y 3 lo que indicaría que el contenido de glucosa sérica en las aves del G1 serían normales a pesar del estrés, no así en los grupos 2 y 3 que tuvieron valores medios por debajo de los anunciados, pero que no habrían estado comprometidos con alguna enfermedad, ya que los valores presentados por estos grupos no son inferiores a 0.70 g/l. y el extracto líquido de Cynara que contiene el hepatoprotector habría

estimulado la acción colerética y colagoga de la bilis para un mejor aprovechamiento de los nutrientes consumidos (Ver grafico 6).

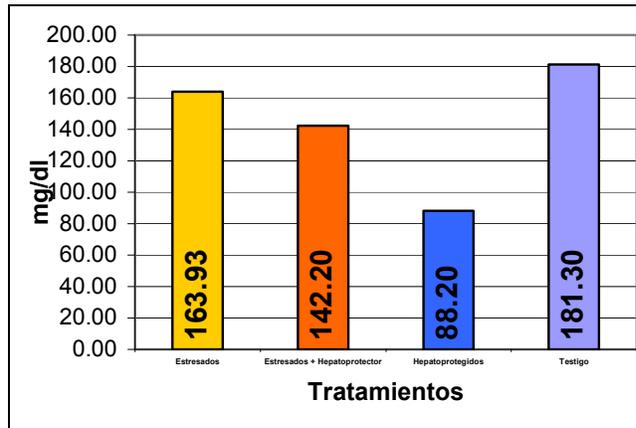


GRAFICO 6. CONTENIDO DE GLUCOSA

Los valores del contenido de colesterol de las aves de los grupos 3 y 4 marcaron mayores diferencias significativas con respecto a los grupos 1 y 2 a pesar que estas dos últimas están en el rango de 100 a 200 mg/dl que indica la tabla 3. de esta manera se puede decir que el estrés físico no habría bloqueado la producción de esteroides en el tejido hepático del ave; no así en el G3 donde los valores fueron similares al testigo y superior al rango establecido, con ello cabría pensar que hubo colesterosis debido al contenido de sustancias lípidas en el medicamento hepatoprotector y/o en el alimento (Ver gráfico 7).

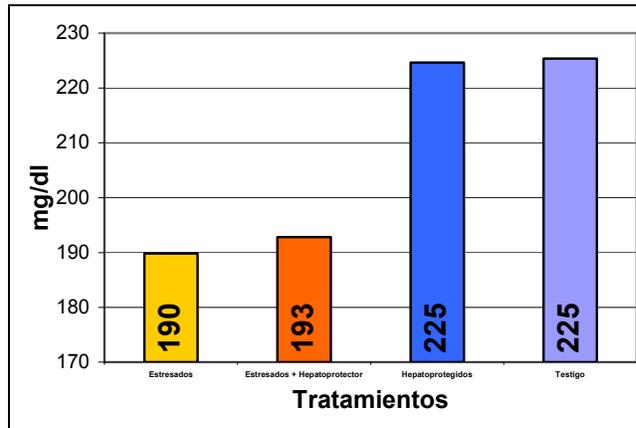


GRAFICO 7. CONTENIDO DE COLESTEROL

También hubo diferencias significativas en todos los grupos a excepción de los grupos 1 y 3 en lo referente al contenido de triglicéridos, el rango normal de este parámetro en las aves es de 50 a 120, según la tabla 3, lo que indicaría que el estrés en el G1 habría producido un mal funcionamiento en el metabolismo lípido o hiperlipoproteinemia.

En el G2 se presentaron valores que están dentro del rango establecido para este parámetro, lo que se confirmaría lo expuesto por (COLUSI 1996) que indica, que el suplemento hepático por contener cloruro de colina contribuye en la regeneración de este tejido cuando ha sido sometido a distintos niveles de estrés. En el G3 estos valores fueron similares al del G1, que sería causa de las

sustancias lípidas que contiene el medicamento y que no fueron utilizadas debido a que no hubo estrés (Ver grafico 8).

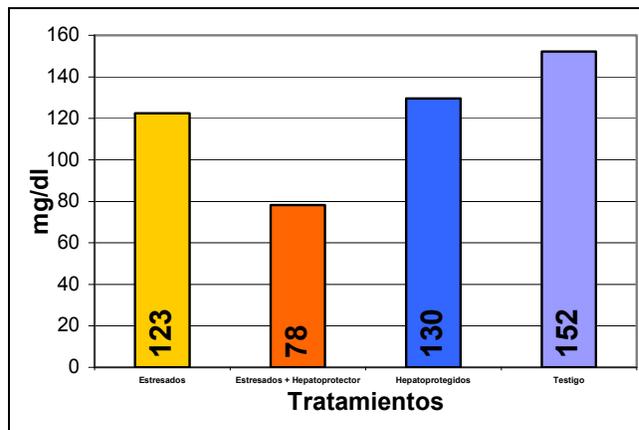


GRAFICO 8. CONTENIDO DE TRIGLICERIDOS

TABLA 3.
VALORES SEROLÓGICOS DE AVES DE PRESA.

Glucosa (mg/dl)	250-400
Ácido úrico (mg/dl)	4-15
Colesterol (mg/dl)	100-200
Proteína total (g/dl)	3-5
Albumina (g/dl)	1.0-1.7
Bilirrubina total (mg/dl)	0.3-1.2
LDH (IU/l)	250-650
SGOT (IU/l)	100-200
SGPT (IU/l)	35-60
Creatinina (mg/dl)	0.5-1.3
Calcio (mg/dl)	8.0-10.0

Fuente: Sr. Dr. Piero Ravina Noriega

<http://www.visionveterinaria.com/dato/09.htm>

Elaborado por: Autor del estudio

En cuanto al G4 que presentó valores superiores al resto de grupos por lo que se debería investigar el contenido de triglicéridos séricos en aves en nuestro medio.

El contenido de Urea en el G1 marco diferencia significativa con respecto al G4 y mayor diferencia significativa con los otros grupos, ya que la alteración metabólica que se habría producido en estas aves no habría permitido el normal funcionamiento del sistema suprarrenal para eliminar este ácido. Los grupos 2 y 3 que no presentaron diferencias significativas cabría pensar que el constituyente extracto líquido de Cynara del hepatoprotector regula las funciones metabólicas suprarrenal (Ver grafico 9).

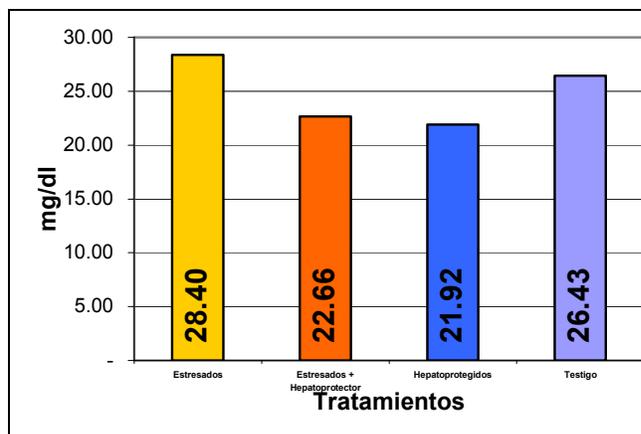


GRAFICO 9. CONTENIDO AC. URICO

Los valores medios del contenido de creatinina estuvieron dentro del rango de medida que es de 0.5 a 1.3 mg/dl según la tabla 3, pero el análisis de la varianza marcó mayores diferencias significativa entre el G4 y los otros grupos, y entre los grupos 1, 2 y 3 no presentaron diferencias significativas, lo que indicaría que a

pesar de tener estos valores que están dentro del rango, hubo mayor actividad metabólica muscular debido a la inducción de estrés que tuvieron las aves del G1 y además habría sido causa de la destrucción muscular. En el G2 también habría ocurrido lo mismo pero que fue regenerándose por el efecto del Extracto líquido de Cynara que posee el hepatoprotector. Y el G3 mantuvo estos niveles porque este medicamento mantiene en equilibrio el metabolismo similar al de las aves controladas (Ver gráfico 10).

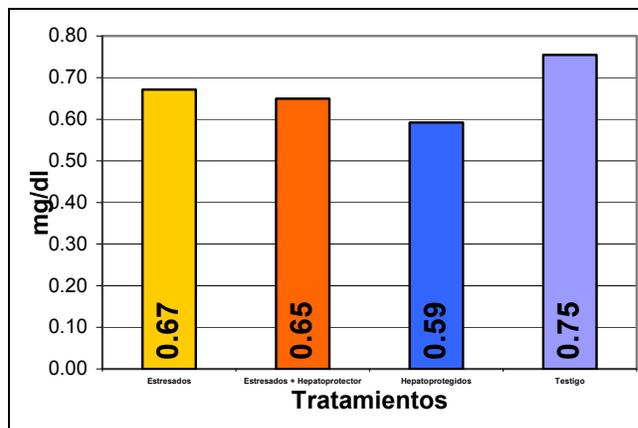


GRAFICO 10. CONTENIDO DE CREATININA

El contenido de proteínas totales, que según la tabla 3, el rango es de 3 – 5 g/dl, se diría que el valor medio del G1 está en el rango establecido y ello significaría que estas aves estuvieron sanas y el estrés no habría perjudicado este nivel serológico y que los valores medios de los otros grupos estarían en un nivel bajo que indicaría la

presencia de una hipoalbumemia y con ello enfermedades hepáticas, nefróticas, infecciones agudas y mal nutrición. Tasas menores de 3 g/dl de proteína totales indican usualmente hipoalbumemia (COLES 1986). Pero esto sería contradictorio para los grupos medicados (G1 y G2) y ello equivaldría a decir que el hepatoprotector no habría funcionado y con respecto al testigo no habrían sido un modelo de comparación con el resto de los grupos.

Entonces, se emplea el análisis de variancia, en el que se encuentran mayores diferencias significativas entre el G1 y los otros grupos, lo que indicaría que los valores medios altos en el G1 se debieron a una hiperproteinemia causada por la deshidratación (ARAD Y MARDER1983) o a un incremento de globulinas (COLES 1986), esto significaría que las aves del G1 no estuvieron bebiendo agua lo suficiente y/o la inducción al estrés al que fueron sometidos hizo que produjeran globulinas y a la vez ayudar al sistema inmunológico en la producción de anticuerpos.

El G2 presentó diferencias significativas con respecto a los grupos 3 y 4, por lo que habría ocurrido alteración metabólica en estas aves, pero el medicamento hepatoprotector lo habría regulado. El G3 no presentó diferencias significativas con el G4, esto confirmaría

que las propiedades de este producto ayudan a mantener en equilibrio el metabolismo de las aves (Ver gráfico 11).

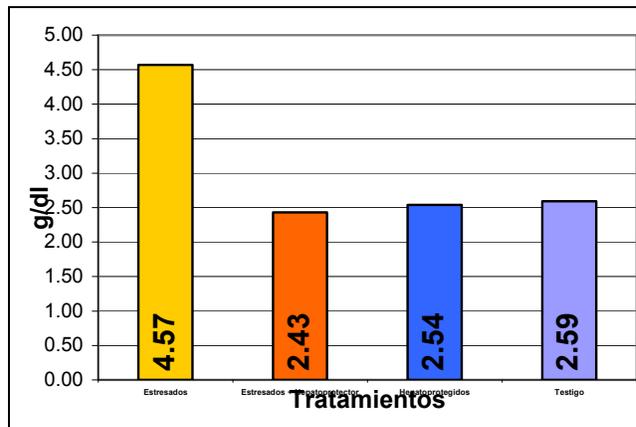


GRAFICO 11. CONTENIDO DE PROTEINAS

El contenido de albúmina que es la más abundante en el suero, el G3 marcó mayores diferencias significativas a los otros grupos, esto indicaría que el hepatoprotector ha sido transportado por esta proteína y con ello mantuvo el equilibrio metabólico del animal. Aunque el G1 tuvo diferencias significativas con respecto al G4 se podría pensar que el estrés no altera el nivel de esta proteína en el suero, pero en el siguiente análisis del contenido de globulinas se concretaría esta información, en el caso del G2 el hepatoprotector no habría sido distribuido eficazmente por la albúmina limitado por el estrés (Ver gráfico 12).

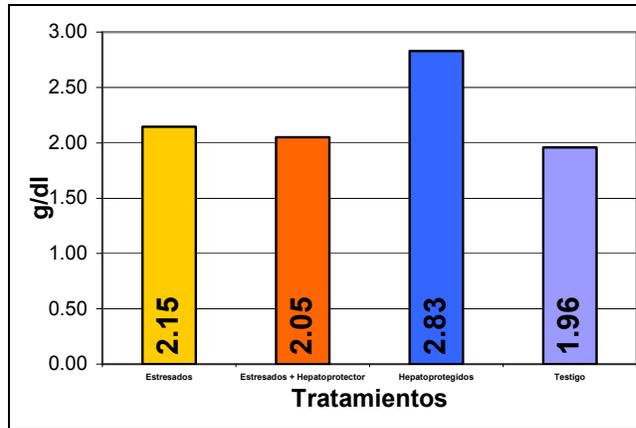


GRAFICO 12. CONTENIDO DE ALBÚMINAS

Se confirma lo presentado en el párrafo del contenido de proteínas totales, donde el contenido de globulinas del G1 indicaría que hubo una elevada actividad metabólica en el sistema inmunológico que sería provocado por el estrés a la que fueron sometidas estas aves, ya que el elevado nivel de globulina indica que se han presentado algunos agentes extraños que han causado enfermedad y para respuestas a estos se producen anticuerpos. El G2 mantuvo valores medios muy cercanos a los grupos 3 y 4 y esto indicaría que el hepatoprotector con las propiedades Extracto líquido de Cynara y Cloruro colina que lo constituyen habría regenerado los tejidos de algunos órganos afectados (Ver gráfico 13).

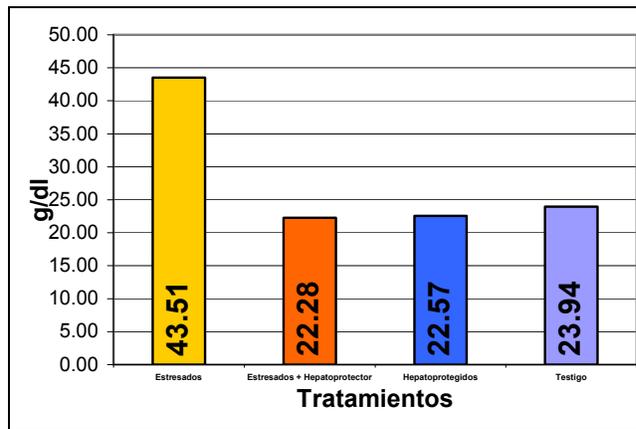


GRAFICO 13. CONTENIDO DE GLOBULINAS

Otra de las actividades metabólicas en las aves, es la que efectúa la enzima Transaminasa Oxalacetica. Los valores medios altos TGO en los grupos G1, G2, G3 indicarían que las aves han sufrido daños en los tejidos musculares, hepáticos y cardiacos. Para el caso del G1, se produjeron estos daños causando perdidas de masa muscular y que repercutieron en el peso. En el G2 se diría que también hubo daño en tejido muscular, pero el efecto del medicamento con sustancias de Extracto liquido de Cynara habría regenerado dicho tejido, en cambio en el G3, el medicamento aumentó los niveles de TGO debido a que el medicamento contiene sustancias lípidas que habrían causado cierto daño en el tejido cardiaco (Ver gráfico 14).

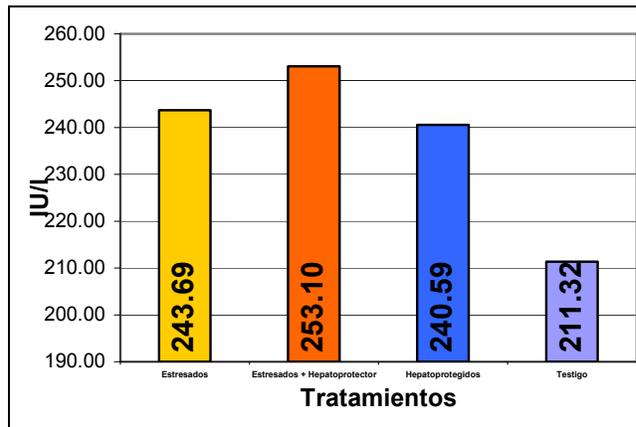


GRAFICO 14. CONTENIDO DE TRANSAMINASA OXALACETICA (TGO)

Los valores medios del contenido de bilirrubina total en el suero del G1 y G2 fueron inferiores al G4, lo que indicaría que el estrés no permitiría el normal funcionamiento del hígado y es por eso que los niveles de bilirrubina total serían bajos, así lo confirma el análisis estadístico para esta variable, en cambio hepatoprotector en el G3 habría ayudado con las sustancias de Extracto líquido de Cynara a regular la acción colerética colagoga en la bilis del ave por lo que no tuvo diferencia significativa con respecto al control (Ver gráfico 15).

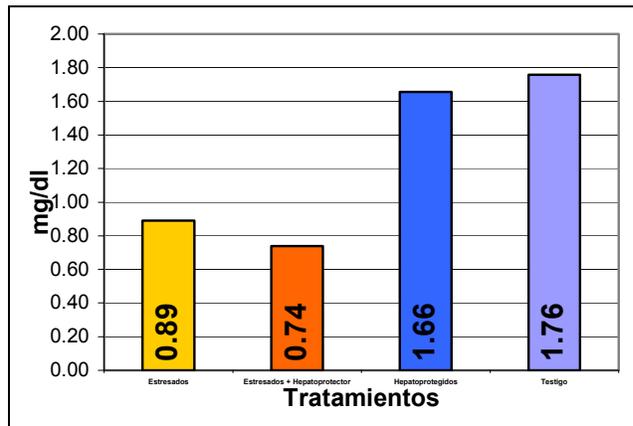


GRAFICO 15. CONTENIDO DE BILIRRUBINA

TOTAL.

Por medio del método directo, la bilirrubina sérica del G1 tuvo valores medios inferiores con respecto a los demás grupos, lo que se ratificaría que el estrés sería la causa de la reducción y destrucción del tejido hepático. El G2 fue el segundo valor menos bajo con respecto al control, lo que corrobora que el tejido hepático fue desgastándose por causa del estrés, pero que tuvo una respuesta favorable en la que se habría regenerado por efecto de la sustancia del Extracto líquido de Cynara que contiene el hepatoprotector. En cambio el G3 que mostró valores superiores al G4, lo que indicaría que el hepatoprotector con las sustancias antes dicha mantiene un metabolismo hepático superior y eficiente que las aves controladas (Ver gráfico 16).

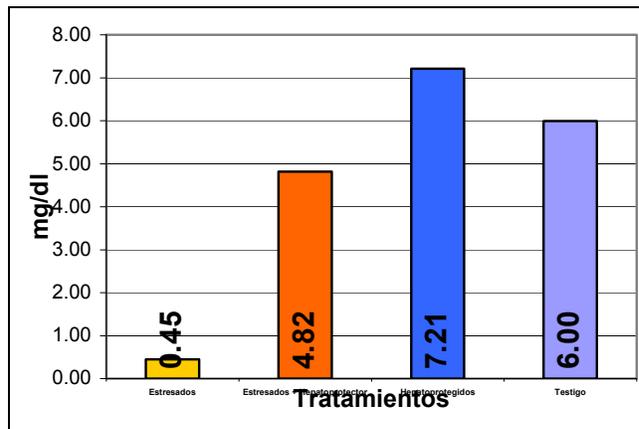


GRAFICO 16. CONTENIDO DE BILIRRUBINA (DIRECTO)

El método indirecto del contenido de bilirrubina, los valores medios registrados de cada tratamiento fueron similares a la técnica directa, de esta manera despejando cualquier duda cuyos valores del G1 fue inferior a la de los demás grupos, seguida por el G2 que tuvo valores similares al G4, y por último el G3 fue superior a todos los grupos (Ver gráfico 17).

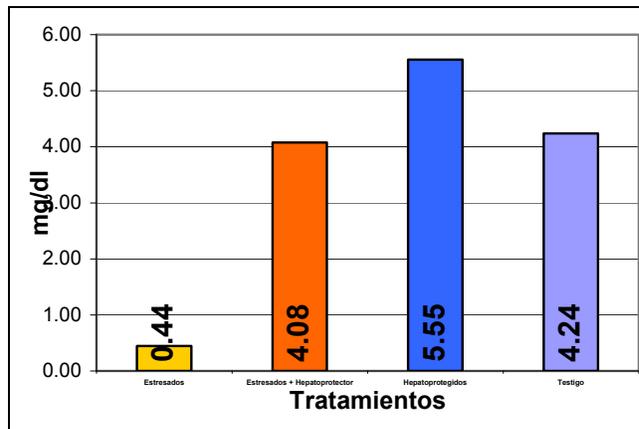
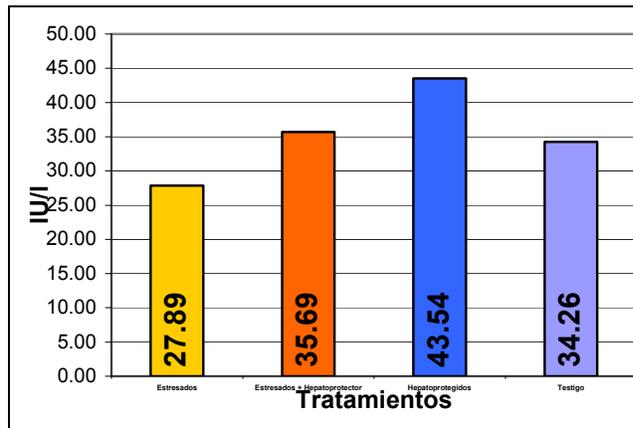


GRAFICO 17. CONTENIDO DE BILIRRUBINA (INDIRECTO)

En cuanto al contenido de Gamma Glutamil Transpeptidasa, el G1 tubo valores medios inferiores con respecto al G4 lo que significa que las reacciones que participan en el metabolismo hepático sean estas enzimas, aminoácidos, etc. se habrían reducido por causa del estrés, y el desgaste de este tejido se confirma con los otros análisis estadísticos que se han realizado en otras variables del presente trabajo, así mismo el G2 presento valores similares al G4 lo que indicaría que existió desgaste y regeneración del tejido hepático en estas aves. En cambio, el G3 fue muy superior al G4 y de esta manera se asumiría que el efecto del hepatoprotector garantizan el desarrollo hepático en el ave. Ver gráfico 18.



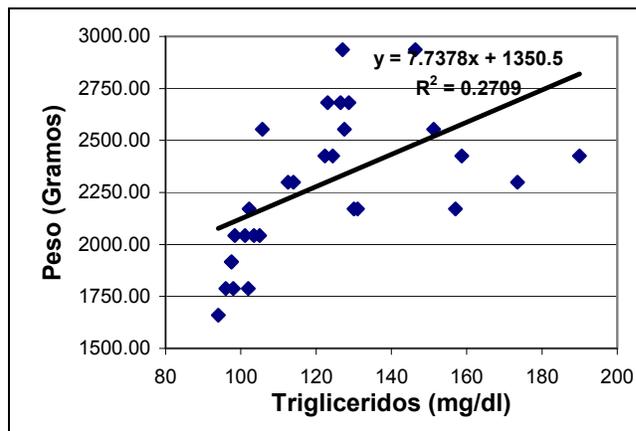
**GRAFICO 18. CONTENIDO DE GAMA GLUTAMIL
TRANSPEPTIDASA (GGT)**

Este trabajo investigativo comprende la relación entre el peso y las variables bioquímicas consideradas para este estudio en cada uno de los tratamientos, ya que los pesos de las aves registraron diferencias significativas y además por ser el principal parámetro de importancia económica. Por esta razón se la ha denominado variable dependiente, Y. y las variables bioquímicas variables independientes, X.

Para este principio se aplicó el modelo Matriz de correlación, el cual muestra los coeficientes simples en todas las variables. En las aves estresadas hubo una moderada correlación entre el peso y el contenido de triglicéridos, y entre el peso y el contenido de albúminas. Las demás correlaciones entre las variables bioquímicas

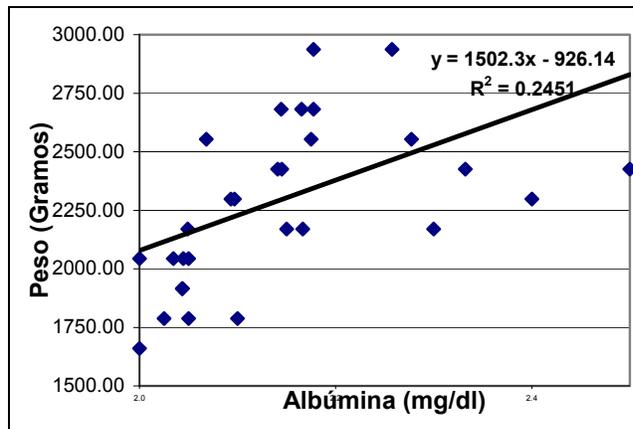
no interesan, ya que se aislaría el tema tratado a un campo más complejo.

Para el primer caso se asume que los triglicéridos aumentan debido a las tensiones provocadas por el estrés en el animal, estos niveles se incrementan desordenadamente cuando las aves ganan peso produciéndose una hiperlipoproteinemia (Ver Gráfico 19).



**GRAFICO 19. RELACION TRIGLICERIDOS-PESO
(AVES ESTRESADAS)**

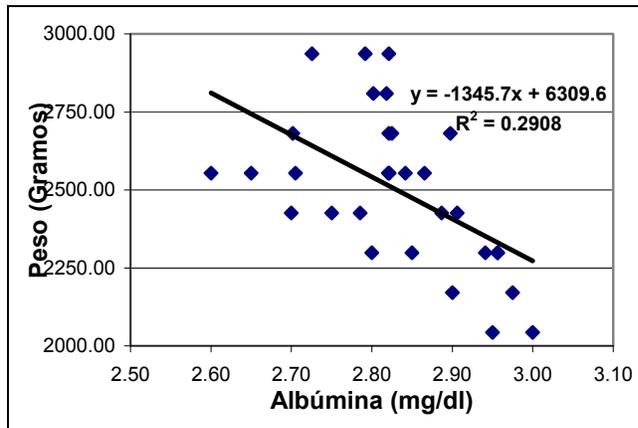
En cuanto la relación entre peso y contenido de albúmina, también hubo una correlación moderada, que indica que los niveles de albúmina aumentan para ayudar al crecimiento de los tejidos y como también tiene función de almacenar proteínas estructurales, las fue utilizando para que las aves ganen peso (Ver Gráfico 20).



**GRAFICO 20. RELACION ALBUMINA-PESO
(AVES ESTRESADAS)**

En el grupo de las aves estresadas y hepatoprotegidas no marcó correlación alguna ni fuerte ni moderada entre los pesos y las variables bioquímicas, esto sería por el efecto del hepatoprotector no habría incidido ni más ni menos que el estrés al que fueron sometidas las aves.

La relación entre el peso y el contenido de albúmina fue moderada en el grupo de las aves hepatoprotegidas, ya que la albúmina ayudo a transportar con eficiencia al medicamento y de esta manera permitió el normal funcionamiento del metabolismo hepático, cardiaco y muscular. Ver Gráfico 21.



**GRAFICO 21. RELACION ALBUMINA-PESO
(AVES HEPATOPROTEGIDAS)**

Al igual que las aves del G2 no se presentaron correlaciones entre el peso y las variables bioquímicas en el grupo testigo, con ello se indicaría que el medicamento hepatoprotector no altera los niveles bioquímicos en las aves inducidas a las estresadas, pero si ayuda a combatir este tipo de tensión y mantiene los mismos parámetros que las aves testigo.

El análisis económico que se realizó en este estudio, se demuestra en la siguiente tabla, indicando que el tratamiento 1 obtuvo una rentabilidad de costo de 11.59%, siendo la más baja, seguida por los valores de 13.25%, 16.61% y 31.43% que corresponden a los

tratamientos 2, 3 y 4 respectivamente, de esta manera queda establecido que el G4 fue el mejor.

Entonces el modelo a copiar según este estudio sería el G4, pero este solo sería representativo en parvadas pequeñas, ya que en grandes parvadas como ocurre en la avicultura industrial donde están expuestas a diferentes factores que provocarían estrés no se tendrían estos valores de rentabilidad. En cuanto a los grupos 2 y 3 que tuvieron valores leves superiores de rentabilidad de costo comparados con el G1, este margen económico si sería un valor representativo en la avicultura industrial. A continuación se presenta las tablas de interés económico para cada tratamiento.

TABLA 4A.
INGRESOS POR VENTAS DE POLLOS FAENADOS Y
MENUDOS DE CADA TRATAMIENTO.

	A	B	C	D
Ingresos				
Pollos faenados				
Cantidad	66.00	69.00	69.00	70.00
Peso promedio en kilos	2.30	2.43	2.50	2.51
Precio en kilos	1.76	1.76	1.76	1.76
Menudo				
Peso promedio en kilos	0.23	0.49	0.50	0.50
Precio en kilos	0.88	0.88	0.88	0.88
Total ingresos	280.33	325.22	334.32	340.32
A= Estresados, B= Estresados + Hepatoprotector, C= Hepatoprottegidos, D= Testigo.				

Fuente: Autor del estudio

TABLA 4B.

EGRESOS REALIZADOS EN CADA TRATAMIENTO.

	A	B	C	D
Egresos				
Desinfectantes				
Detergente	0.35	0.35	0.35	0.35
Creolina	1.2	1.2	1.2	1.2
Yodo	1.25	1.25	1.25	1.25
Formol	0.75	0.75	0.75	0.75
Sulfato	0.4	0.4	0.4	0.4
Total	3.95	3.95	3.95	3.95
A= Estresados, B= Estresados + Hepatoprotector, C= Hepatoprottegidos, D= Testigo.				

Fuente: Autor del estudio

TABLA 4C.

EGRESOS REALIZADOS EN CADA TRATAMIENTO.

	A	B	C	D
Egresos				
Medicamentos				
Antibióticos	2.21	2.21	2.21	2.21
Vacunas	1.75	1.75	1.75	1.75
Hepatoprotector		30.5	30.5	
Vitaminas	0.52	0.52	0.52	0.52
Vinagre	3.1	3.1	3.1	3.1
Azúcar	0.07	0.07	0.07	0.07
Total	7.65	38.15	38.15	7.65
A= Estresados, B= Estresados + Hepatoprotector, C= Hepatoprottegidos, D= Testigo.				

Fuente: Autor del estudio

TABLA 4D.

EGRESOS REALIZADOS EN CADA TRATAMIENTO

	A	B	C	D
Egresos				
Alimento				
Kilos consumidos	333.7	348.25	346.8	354.45
Inicial sacos de 40 Kg	3.27	3.28	3.29	3.33
Precio de cada saco	13.10	13.10	13.10	13.10
Final sacos de 40 Kg	5.08	5.425	5.375	5.525
Precio de cada saco	12.90	12.90	12.90	12.90
Total	108.27	112.97	112.50	114.98
A= Estresados, B= Estresados + Hepatoprotector, C= Hepatoprotegidos, D= Testigo.				

Fuente: Autor del estudio

TABLA 4E.

EGRESOS REALIZADOS EN CADA TRATAMIENTO.

	A	B	C	D
Egresos				
Pollitos BB				
Cantidad	75	75	75	75
Precio unitario	0.45	0.45	0.45	0.45
Total	33.75	33.75	33.75	33.75
A= Estresados, B= Estresados + Hepatoprotector, C= Hepatoprottegidos, D= Testigo.				

Fuente: Autor del estudio

TABLA 4F.

EGRESOS REALIZADOS EN CADA TRATAMIENTO.

Egresos	A	B	C	D
Mano de obra				
Manejo (días)	45	45	45	45
Precio de Jornal	1.68	1.68	1.68	1.68
Faena, evisc y empaque				
Cantidad	66	69	69	70
Precio de faena	0.25	0.25	0.25	0.25
Total	92.1	92.85	92.85	93.1
Misceláneos				
Transporte de tamo	2.5	2.5	2.5	2.5
Fundas plásticas	3	3	3	3
Total	5.5	5.5	5.5	5.5
Total de costo	251.22	287.17	286.70	258.93
<p>A= Estresados, B= Estresados + Hepatoprotector, C= Hepatoprotegidos, D= Testigo.</p>				

Fuente: Autor del estudio

TABLA 4G.

RENTABILIDAD DE COSTOS DE CADA TRATAMIENTO.

	A	B	C	D
Ingresos	280.33	325.22	334.32	340.32
Costo total	251.22	287.17	286.70	258.93
Ingresos netos	29.11	38.05	47.62	81.39
Rentabilidad de costo	11.59%	13.25%	16.61%	31.43%
A= Estresados, B= Estresados + Hepatoprotector, C= Hepatoprottegidos, D= Testigo.				

Fuente: Autor del estudio

CAPITULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo se llega a la siguiente conclusión con su respectiva recomendación:

1. El estrés físico altera el metabolismo del animal, ya que los resultados del grupo 1 tuvieron perdida de peso, elevadas concentraciones de triglicéridos, glucosa y colesterol, TGO, proteínas totales, albúmina y globulinas; y bajas concentraciones de bilirrubina y GGT
2. El medicamento hepatoprotector en este estudio mantendría los niveles bioquímicos en un 6 a 9% superior a las aves estresadas y así ayudaría en el normal funcionamiento fisiológico del animal y esto se ratificaría en el peso obtenido, muy próximo al peso de las aves testigo.

3. Este medicamento hepatoprotector al no ser utilizado para controlar el estrés, elevaría las concentraciones de colesterol por contener sustancias lípidas. Las albúminas ayudarían a transportar con eficiencia el medicamento para que cumpla con la respectiva función metabólica.
4. La rentabilidad de costos para la avicultura que sería representada por el G2 daría una esperanza en el uso de hepatoprotectores para contrarrestar el estrés y por ello sería necesario realizar estudios en estos productos.
5. Las conversiones de alimento y mortalidad fueron elevadas en las aves estresadas; similares en las aves estresadas-hepatoprotegidas y hepatoprotegidas. Y éstas a la vez muy cerca a las aves controladas o testigo. Lo que indicaría que este producto hepatoprotector no permitiría una elevada tasa de mortalidad y esto debería confirmarse en otros estudios, similar con mayor número de aves que las consideradas en este estudio
6. Se debería reducir el manipuleo excesivo de equipos y materiales que se utilizan en la avicultura moderna, ya que

esto provoca ruido y alarma de peligro en las aves causando estrés.

7. El uso de medicamentos hepatoprotector que ayudan a la regulación hepática se debe extender en avicultura probando otras sustancias regeneradoras del tejido hepático para este fin y además seguir realizando investigaciones en esta área y analizando otras variables bioquímicas.

APÉNDICE 1A

TABLA 5A. CONSUMO Y MORTALIDAD DE LAS AVES ESTRESADAS

Estresados											
Cantidad	75 pollitos bb										
Fecha de llegada	14 de julio del 2003										
Observación	42 gr. Peso inicial										
Vacunacion											
1era Aplicación					2da Aplicación						
Fecha	21/07/03			04/08/03							
Tipo	Vía ocular			Vía oral							
CONSUMO											
SEMANAS	DIAS							TOTAL (kg)	ACUMULADO (Kg)	CONVERSION	
	1	2	3	4	5	6	7				
1	0.5	0.8	1	1.4	1.8	2	2.4	9.85	9.85	1.00	
2	2.6	2.7	2.75	2.8	2.9	3	3.1	19.85	29.7	1.21	
3	3.6	4.4	5	5.5	6	6.5	7	38	67.7	1.62	
4	7.5	8	8.5	9	9.5	10	11	63	130.7	1.83	
5	12	10	11	12	12	13	13	83	213.7	1.96	
6	12	12	12	12	12	12	12	84	297.7	2.21	
7	12	12	12					36	333.7	2.21	
8											
MORTALIDAD											
SEMANAS	DIAS							TOTAL	SALDO	PESO (g)	% MORTALIDAD
	1	2	3	4	5	6	7				
1						1	1	74	133.32	1.33	
2			1			1	2	72	340.50	4.00	
3					1		1	71	590.14	5.33	
4	1	1	1	1			4	67	1063.85	10.67	
5							0	67	1627.96	10.67	
6			1				1	66	2037.92	12.00	
7							0	66	2292.66	12.00	
8											

Fuente: Autor del estudio

APÉNDICE 1B

**TABLA 5B. CONSUMO Y MORTALIDAD DE LAS AVES ESTRESADAS +
HEPATOPROTECTOR**

Estresados + Hepatoprotector											
Cantidad		75 pollitos bb									
Fecha de llegada		14 de julio del 2003									
Observación		42 gr. Peso inicial									
Vacunacion											
1era Aplicación						2da Aplicación					
Fecha		21/07/03				04/08/03					
Tipo		Vía ocular				Vía oral					
CONSUMO											
SEMANAS	DIAS							TOTAL (Kg)	ACUMULADO (Kg)	CONVERSION	
	1	2	3	4	5	6	7				
1	0.5	0.8	1	1.4	1.8	2	2.4	9.85	9.85	1.00	
2	2.6	2.7	2.75	2.8	3	3	3.2	20	29.85	1.20	
3	3.8	4.6	5	5.5	6	6.5	7	38.4	68.25	1.39	
4	7.5	8	8.5	9	9.5	10	11	63	131.25	1.62	
5	12	12	12	12	12	13	14	87	218.25	1.83	
6	13	13	13	13	13	13	13	91	309.25	2.06	
7	13	13	13					39	348.25	2.06	
8											
MORTALIDAD											
SEMANAS	DIAS							TOTAL	SALDO	PESO (g)	% MORTALIDAD
	1	2	3	4	5	6	7				
1						1		1	74	133.32	1.33
2						1		1	73	341.36	2.67
3			1					1	72	681.60	4.00
4	2		1					3	69	1171.19	8.00
5								0	69	1730.46	8.00
6								0	69	2172.95	8.00
7								0	69	2444.57	8.00
8											

Fuente: Autor del estudio

APÉNDICE 1C

TABLA 5C. CONSUMO Y MORTALIDAD DE LAS AVES

HEPATOPROTEGIDAS

Hepatoprotégidos												
Cantidad		75 pollitos bb					Vacunación					
Fecha de llegada		14 de julio del 2003					1era Aplicación		2da Aplicación			
Observación		42 gr. Peso inicial					Fecha	21/07/03	04/08/03			
							Tipo	Vía ocular	Vía oral			
CONSUMO												
SEMANAS	DÍAS							TOTAL (Kg)	ACUMULADO (Kg)	CONVERSION		
	1	2	3	4	5	6	7					
1	0.5	0.8	1	1.4	1.8	2	2.4	9.85	9.85	1.01		
2	2.6	2.8	2.8	2.9	3.1	3.2	3.4	20.75	30.6	1.12		
3	3.8	4.4	5	5.5	6	6.5	7	38.2	68.8	1.41		
4	7.5	8	8.5	9	9.5	10	11	63	131.8	1.62		
5	12	11	11	12	12	13	14	85	216.8	1.81		
6	13	13	13	13	13	13	13	91	307.8	2.00		
7	13	13	13					39	346.8	2.01		
8												
MORTALIDAD												
SEMANAS	DÍAS							TOTAL	SALDO	PESO (g)	% MORTALIDAD	
	1	2	3	4	5	6	7					
1						2		2	73	133.32	2.67	
2						1		1	72	378.36	4.00	
3			2					2	70	698.00	6.67	
4	1							1	69	1177.77	8.00	
5								0	69	1733.75	8.00	
6								0	69	2227.23	8.00	
7								0	69	2505.64	8.00	
8												

Fuente: Autor del estudio

APÉNDICE 1D

TABLA 5D. CONSUMO Y MORTALIDAD DE LAS AVES TESTIGO

Testigo											
Cantidad		75 pollitos bb									
Fecha de llegada		14 de julio del 2003									
Observación		42 gr. Peso inicial									
Vacunacion											
1era Aplicación						2da Aplicación					
Fecha		21/07/03				04/08/03					
Tipo		Vía ocular				Vía oral					
CONSUMO											
SEMANAS	DIAS							TOTAL (Kg)	ACUMULADO (Kg)	CONVERSION	
	1	2	3	4	5	6	7				
1	0.5	0.8	1	1.4	1.8	2	2.4	9.85	9.85	0.95	
2	2.6	2.8	3	3.2	3.2	3.4	3.7	21.9	31.75	1.09	
3	3.8	4.4	5	5.5	6	6.5	7	38.2	69.95	1.39	
4	7.5	8	8.5	9	9.5	10	11	63.5	133.45	1.60	
5	12	12	14	13	13	13	14	91	224.45	1.79	
6	13	13	13	13	13	13	13	91	315.45	2.01	
7	13	13	13					39	354.45	2.01	
8											
MORTALIDAD											
SEMANAS	DIAS							TOTAL	SALDO	PESO (g)	% MORTALIDAD
	1	2	3	4	5	6	7				
1						2		2	73	142.41	2.67
2								0	73	397.25	2.67
3	1							1	72	698.02	4.00
4		1					1	2	70	1188.60	6.67
5								0	70	1787.63	6.67
6								0	70	2243.20	6.67
7								0	70	2523.60	6.67
8											

Fuente: Autor del estudio

APÉNDICE 2A

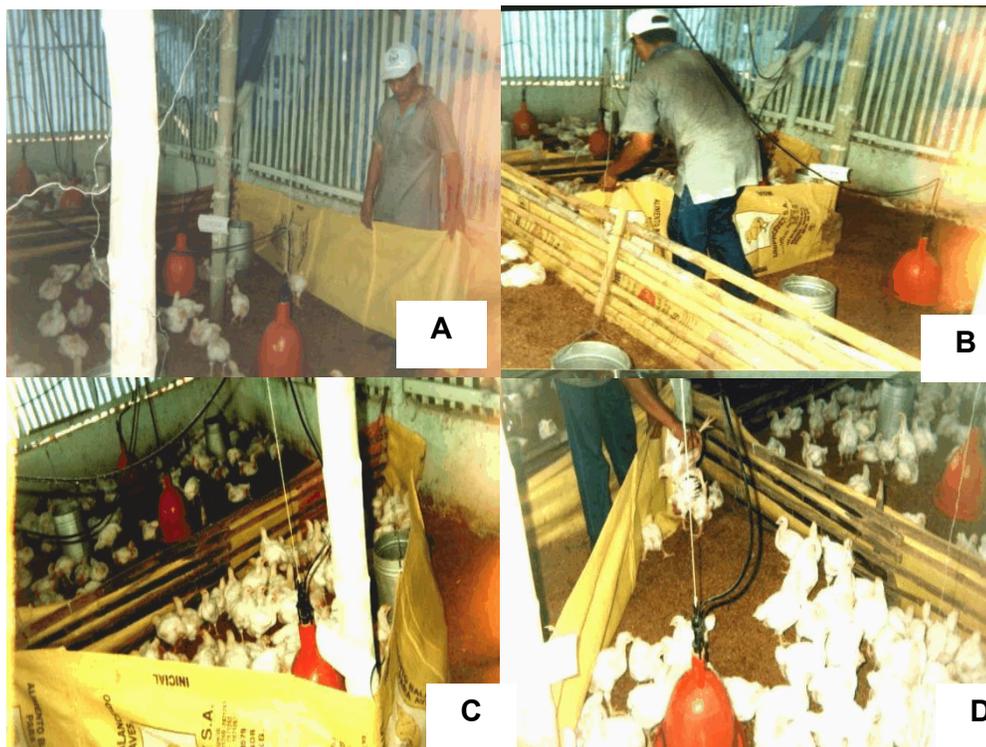
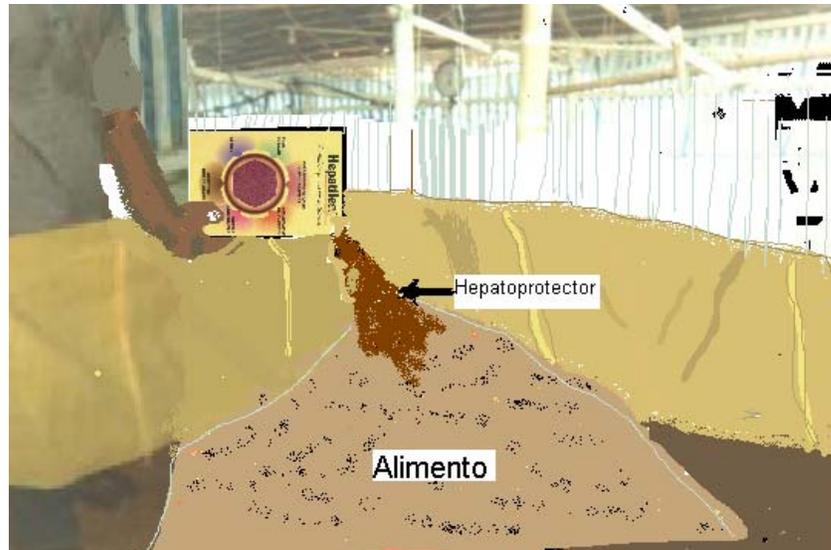


FIGURA 5. MANIOBRA APLICADA PARA INDUCIR AL ESTRÉS FISICO.

En la figura 5A muestra el momento que se inicia el encierre utilizando una lona de sacos, en la figura 5B se observa el encierre completo, en un mejor ángulo se presenta en la figura 5C, y en la figura 5D se realiza la captura y posterior inversión de las aves. En el momento de captura, las aves producen una reacción de alarma.

APÉNDICE 2B



**FIGURA 6. PREPARACIÓN DE ALIMENTO MEDICADO
CON HEPATOPROTECTOR.**

Este medicamento contiene sustancias de acción Ilpotrópicas del Cloruro de Colina, colerético-colesteremiante del Extracto líquido de Cyanara hipotrigleceremiante y conjunto de sustancias como aminoácidos, núcleo derivados, coenzimas, vitamina B como Tiamina, Riboflavina y Cianocobalina, que favorecen la regeneración del tejido hepático.

APENDICE 3

TABLA 6.

VALORES MEDIOS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO DE CADA TRATAMIENTO

Variables	A			AB			B		1			
	X	SD		X	SD		X	SD	X	SD		
Peso	2298.38	367.33	a	2434.58	335.21	ab	2502.68	247.78	ab	2511.19	304.27	b
Glucosa	163.93	1.20	ab	142.20	7.54	a	88.20	4.97	a	181.30	4.98	b
Colesterol	189.43	4.13	a	192.81	6.96	ab	224.62	4.52	b	225.37	17.80	b
Triglicéridos	122.50	24.71	ab	78.27	6.31	a	129.62	10.60	ab	152.23	23.91	b
Urea	28.40	1.65	b	22.66	0.72	a	21.92	0.82	a	26.43	0.90	ab
Creatinina	0.67	0.04	a	0.65	0.02	a	0.59	0.14	a	0.75	0.01	b
Proteínas totales	45.71	0.73	b	24.33	1.21	ab	25.40	1.28	a	25.90	0.26	a
Albumina	2.15	0.12	ab	2.05	0.08	ab	2.83	0.10	b	1.96	0.06	a
Globulinas	43.51	0.75	b	22.28	1.17	a	22.57	1.27	a	23.94	0.30	ab
T.G.O.	243.69	12.77	b	253.10	20.48	b	240.59	52.91	b	211.32	13.76	a
Bilirrubina Total	0.89	0.03	ab	0.74	0.10	a	1.66	0.09	b	1.76	0.10	b
Bilirrubina Directa	0.45	0.07	a	4.82	0.56	ab	7.21	0.36	b	6.00	0.03	b
Bilirrubina Indirecta	0.44	0.08	a	4.08	0.53	ab	5.55	0.30	b	4.24	0.10	ab
GGT	27.89	0.88	a	35.69	1.18	ab	43.54	1.25	b	34.26	1.64	ab

A= Estresados, **AB=** Estresados + Hepatoprotector, **B=** Hepatoprottegidos, **1=** Testigo

X= Media, **SD=** Desviación Estándar

^{a-b} Mayor diferencias significativas según la prueba Tuckey, ^{a-ab, b-ab} Diferencias significativas según prueba Tuckey

^{a-a, b-b, ab-ab} No existen diferencias significativas según prueba Tuckey

FUENTE: Autor del Estudio.

APENDICE 4

TABLA 7A.

ANOVA DE LOS PESOS DE LAS AVES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
BLOQUES	9366160.63	2	4683080.32	235.12	3.07
A	591838.74	1	591838.74	29.71	3.92
B	122280.73	1	122280.73	6.14	3.92
AB	157062.81	1	157062.81	7.89	3.92
Error	2270617.33	114	19917.70		
Total	12507960.25	119			

SS= Suma de cuadrados, **G**= Grado de libertad, **F**= Valor calculado,

F(0.05) Valor crítico

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B**= Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB**= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1**= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 7B.
POST- ANOVA DE LOS PESOS MEDIANTE CONTRASTES
ORTOGONALES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
wA	1775516.23	1	1775516.23	89.14	3.92
wB	366842.20	1	366842.20	18.42	3.92
wAB	535310807.94	1	535310807.94	26876.14	3.92
Error	2270617.33	114	19917.70		
Total	12507960.25	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado,
F(0.05) Valor crítico, **w=** Contraste Ortogonal

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas
(Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2)
y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 7C.
PRUEBAS DE COMPARACIONES PAREADAS PARA EL PESO DE
LAS AVES

	T Student	TUCKEY	DUNCAN			
			P	2	3	4
			Rp	44.62	44.62	44.62
			Rp	2.80	2.94	3.04
		164.68		124.96	131.52	135.89
B-AB	128.04	68.10				
	8.15					
B-A	264.24	204.30		*	**	***
	144.35					
1-B	68.45	8.51				
	-51.43					
AB-A	196.14	136.20		*	**	***
	76.25					
1-AB	136.55	76.61				
	16.66					
1-A	272.75	212.81		*	**	***
	152.86					
<p>A= Aves estresadas (Tratamiento 1), B= Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), AB= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y 1= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)</p> <p>P= Medias, rp= rango estudentizado menos significativo, Rp= rango menos significativo. * Existe diferencia significativa, ** Existe mayor diferencia significativa, y *** Son significativamente diferentes.</p>						

Fuente: Autor del estudio

TABLA 8A.
ANOVA DEL CONTENIDO DE GLUCOSA DE LAS AVES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
BLOQUES	11.32	2	5.66	0.21	3.07
A	10065.01	1	10065.01	368.18	3.92
B	98900.21	1	98900.21	3617.78	3.92
AB	38199.01	1	38199.01	1397.32	3.92
Error	3116.45	114	27.34		
Total	150291.99	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 8B.
POST- ANOVA DEL CONTENIDO DE GLUCOSA MEDIANTE
CONTRASTES ORTOGONALES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
wA	30195.03	1	30195.03	1104.54	3.92
wB	296700.63	1	296700.63	10853.33	3.92
wAB	1908379.23	1	1908379.23	69808.67	3.92
Error	3116.45	114	27.34		
Total	150291.99	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado,
F(0.05) Valor crítico, **w=** Contraste Ortogonal

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 8C.
PRUEBAS DE COMPARACIONES PAREADAS PARA EL CONTENIDO
DE GLUCOSA DELAS AVES

	T					
	Student	TUCKEY	DUNCAN			
			P	2	3	4
			rp	1.65	1.65	1.65
			Rp	2.80	2.95	3.05
		6.10		4.63	4.87	5.03
AB-B	56.22	54.00		*	**	***
	51.78					
A-B	56.22	54.00		*	**	***
	51.78					
1-B	95.32	93.10		*	**	***
	90.88					
A-AB	23.95	21.73		*	**	***
	19.51					
1-AB	41.32	39.10		*	**	***
	36.88					
1-A	19.59	17.37		*	**	***
	15.15					

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

P= Medias, **rp=** rango estudentizado menos significativo, **Rp=** rango menos significativo. * Existe diferencia significativa, ** Existe mayor diferencia significativa, y *** Son significativamente diferentes.

Fuente: Autor del estudio

TABLA 9A.

ANOVA DEL CONTENIDO DE COLESTEROL DE LAS AVES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
BLOQUES	9.32	2	4.66	0.05	3.07
A	34424.94	1	34424.94	336.41	3.92
B	51.85	1	51.85	0.51	3.92
AB	127.04	1	127.04	1.24	3.92
Error	11665.52	114	102.33		
Total	46278.68	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 9B.
POST- ANOVA DEL CONTENIDO DE COLESTEROL MEDIANTE
CONTRASTES ORTOGONALES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
wA	103274.83	1	103274.83	1009.24	3.92
wB	155.56	1	155.56	1.52	3.92
wAB	4487984.64	1	4487984.64	43858.33	3.92
Error	11665.52	114	102.33		
Total	46278.68	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado,

F(0.05) Valor crítico, **w=** Contraste Ortogonal

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 9C.
PRUEBAS DE COMPARACIONES PAREADAS PARA EL CONTENIDO
DE COLESTEROL DE LAS AVES

	T Student	TUCKEY	DUNCAN			
			P	2	3	4
			rp	3.20	3.20	3.20
			Rp	2.80	2.95	3.05
		11.80		8.96	9.43	9.74
B-AB	36.11	31.82		*	**	***
	27.52					
B-A	39.49	35.19		*	**	***
	30.89					
1-B	5.04	0.74				
	-3.55					
AB-A	7.67	3.37		*	**	***
	-0.92					
1-AB	36.86	32.56		*	**	***
	28.26					
1-A	40.23	35.93		*	**	***
	31.64					
<p>A= Aves estresadas (Tratamiento 1), B= Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), AB= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y 1= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)</p> <p>P= Medias, rp= rango estudentizado menos significativo, Rp= rango menos significativo. * Existe diferencia significativa, ** Existe mayor diferencia significativa, y *** Son significativamente diferentes.</p>						

Fuente: Autor del estudio

TABLA 10A.

ANOVA DEL CONTENIDO DE TRIGLICERIDOS DE LAS AVES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
BLOQUES	1790.86	2	895.43	2.77	3.07
A	49306.25	1	49306.25	152.30	3.92
B	33506.00	1	33506.00	103.49	3.92
AB	3509.99	1	3509.99	10.84	3.92
Error	36907.69	114	323.75		
Total	125020.79	119			

SS= Suma de cuadrados, **G**= Grado de libertad, **F**= Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B**= Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB**= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1**= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 10B.
POST- ANOVA DEL CONTENIDO DE TRIGLICERIDOS MEDIANTE
CONTRASTES ORTOGONALES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
wA	147918.76	1	147918.76	456.89	3.92
wB	100517.99	1	100517.99	310.48	3.92
wAB	2392467.46	1	2392467.46	7389.82	3.92
Error	36907.69	114	323.75		
Total	125020.79	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico, **w=** Contraste Ortogonal

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 10C.
PRUEBAS DE COMPARACIONES PAREADAS PARA EL CONTENIDO
DE TRIGLICERIDOS DE LAS AVES

	T					
	Student	TUCKEY	DUNCAN			
			P	2	3	4
			rp	5.69	5.69	5.69
			Rp	2.80	2.95	3.05
		21.00		15.93	16.77	17.33
B-AB	59.00	51.36		*	**	***
	43.71					
B-A	14.76	7.12				
	-0.52					
1-B	30.25	22.60		*	**	***
	14.96					
A-AB	51.88	44.24		*	**	***
	36.59					
1-AB	81.60	73.96		*	**	***
	66.32					
1-A	37.37	29.72		*	**	***
	22.08					

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

P= Medias, **rp=** rango estudentizado menos significativo, **Rp=** rango menos significativo. * Existe diferencia significativa, ** Existe mayor diferencia significativa, y *** Son significativamente diferentes.

Fuente: Autor del estudio

TABLA 11A.

ANOVA DEL CONTENIDO DE UREA DE LAS AVES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
BLOQUES	3.61	2	1.81	1.54	3.07
A	54.62	1	54.62	46.52	3.92
B	788.28	1	788.28	671.32	3.92
AB	11.29	1	11.29	9.61	3.92
Error	133.86	114	1.17		
Total	991.66	119			

SS= Suma de cuadrados, **G**= Grado de libertad, **F**= Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B**= Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB**= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1**= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 11B.
POST- ANOVA DEL CONTENIDO DE UREA MEDIANTE
CONTRASTES ORTOGONALES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
wA	163.86	1	163.86	139.55	3.92
wB	2364.83	1	2364.83	2013.95	3.92
wAB	65834.05	1	65834.05	56066.17	3.92
Error	133.86	114	1.17		
Total	991.66	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado,

F(0.05) Valor crítico, **w=** Contraste Ortogonal

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 11C.
PRUEBAS DE COMPARACIONES PAREADAS PARA EL CONTENIDO
DE UREA DE LAS AVES

	T					
	Student	TUCKEY	DUNCAN			
			P	2	3	4
			rp	0.34	0.34	0.34
			Rp	2.80	2.95	3.05
		1.26		0.96	1.01	1.04
AB-B	1.20	0.74				
	0.28					
A-B	6.94	6.48		*	**	***
	6.02					
1-B	4.97	4.51		*	**	***
	4.05					
A-AB	6.20	5.74		*	**	***
	5.28					
1-AB	4.24	3.78		*	**	***
	3.32					
A-1	2.42	1.96		*	**	***
	1.50					
<p>A= Aves estresadas (Tratamiento 1), B= Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), AB= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y 1= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)</p> <p>P= Medias, rp= rango estudentizado menos significativo, Rp= rango menos significativo. * Existe diferencia significativa, ** Existe mayor diferencia significativa, y *** Son significativamente diferentes.</p>						

Fuente: Autor del estudio

TABLA 12A.

ANOVA DEL CONTENIDO DE CREATININA DE LAS AVES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
BLOQUES	0.04	2	0.02	4.03	3.07
A	0.00	1	0.00	0.94	3.92
B	0.25	1	0.25	47.91	3.92
AB	0.15	1	0.15	28.25	3.92
Error	0.60	114	0.01		
Total	1.05	119			

SS= Suma de cuadrados, **G**= Grado de libertad, **F**= Valor calculado,
F(0.05) Valor crítico

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B**= Aves Hepatoprotegidas
(Tratamiento 3), **AB**= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2)
y **1**= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 12B.
POST- ANOVA DEL CONTENIDO DE CREATININA MEDIANTE
CONTRASTES ORTOGONALES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
wA	0.01	1	0.01	2.81	3.92
wB	0.76	1	0.76	143.72	3.92
wAB	42.11	1	42.11	7978.60	3.92
Error	0.60	114	0.01		
Total	1.05	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado,
F(0.05) Valor crítico, **w=** Contraste Ortogonal

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas
(Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2)
y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 12C.
PRUEBAS DE COMPARACIONES PAREADAS PARA EL CONTENIDO
DE CREATININA DE LAS AVES

	T Student	TUCKEY	DUNCAN			
			P	2	3	4
			rp	0.02	0.02	0.02
			Rp	2.80	2.95	3.05
		0.08		0.06	0.07	0.07
AB-B	0.09	0.06				
	0.03					
A-B	0.11	0.08		*	**	***
	0.05					
1-B	0.19	0.16		*	**	***
	0.13					
A-AB	0.05	0.02				
	-0.01					
1-AB	0.14	0.10		*	**	***
	0.07					
1-A	0.11	0.08		*	**	***
	0.05					
<p>A= Aves estresadas (Tratamiento 1), B= Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), AB= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y 1= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)</p> <p>P= Medias, rp= rango estudentizado menos significativo, Rp= rango menos significativo. * Existe diferencia significativa, ** Existe mayor diferencia significativa, y *** Son significativamente diferentes.</p>						

Fuente: Autor del estudio

TABLA 13A.

ANOVA DEL CONTENIDO DE PROTEÍNAS DE LAS AVES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
BLOQUES	2.94	2	1.47	1.62	3.07
A	2633.99	1	2633.99	2889.31	3.92
B	3592.03	1	3592.03	3940.21	3.92
AB	3269.72	1	3269.72	3586.65	3.92
Error	103.93	114	0.91		
Total	9602.62	119			

SS= Suma de cuadrados, **G**= Grado de libertad, **F**= Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B**= Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB**= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1**= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 13B.
POST- ANOVA DEL CONTENIDO DE PROTEINAS MEDIANTE
CONTRASTES ORTOGONALES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
wA	7901.98	1	7901.98	8667.92	3.92
wB	10776.10	1	10776.10	11820.62	3.92
wAB	118842.64	1	118842.64	130362.05	3.92
Error	103.93	114	0.91		
Total	9602.62	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado,

F(0.05) Valor crítico, **w=** Contraste Ortogonal

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 13C.
PRUEBAS DE COMPARACIONES PAREADAS PARA EL CONTENIDO
DE PROTEINAS TOTALES DE LAS AVES

	T					
	Student	TUCKEY	DUNCAN			
			P	2	3	4
			rp	0.30	0.30	0.30
			Rp	2.80	2.95	3.05
		1.11		0.85	0.89	0.92
B-AB	1.48	1.07		*	**	***
	0.66					
A-B	20.72	20.31		*	**	***
	19.91					
1-B	0.91	0.50				
	0.10					
AB-A	21.79	21.38		*	**	***
	20.98					
1-AB	1.98	1.57		*	**	***
	1.17					
A-1	20.22	19.81		*	**	***
	19.40					

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

P= Medias, **rp=** rango estudentizado menos significativo, **Rp=** rango menos significativo. * Existe diferencia significativa, ** Existe mayor diferencia significativa, y *** Son significativamente diferentes.

Fuente: Autor del estudio

TABLA 14A.

ANOVA DEL CONTENIDO DE ALBÚMINA DE LAS AVES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
BLOQUES	0.00	2	0.00	0.14	3.07
A	2.61	1	2.61	298.96	3.92
B	4.50	1	4.50	514.69	3.92
AB	7.00	1	7.00	800.47	3.92
Error	1.00	114	0.01		
Total	15.11	119			

SS= Suma de cuadrados, **G**= Grado de libertad, **F**= Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B**= Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB**= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1**= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 14B.
POST- ANOVA DEL CONTENIDO DE ALBUMINA MEDIANTE
CONTRASTES ORTOGONALES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
wA	7.84	1	7.84	896.89	3.92
wB	13.50	1	13.50	1544.08	3.92
wAB	536.49	1	536.49	61358.09	3.92
Error	1.00	114	0.01		
Total	15.11	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado,

F(0.05) Valor crítico, **w=** Contraste Ortogonal

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 14C.
PRUEBAS DE COMPARACIONES PAREADAS PARA EL CONTENIDO
DE ALBÚMINA DE LAS AVES

	T					
	Student	TUCKEY	DUNCAN			
			P	2	3	4
			Rp	0.03	0.03	0.03
			Rp	2.80	2.95	3.05
		0.11		0.08	0.09	0.09
B-AB	0.82	0.78		*	**	***
	0.74					
B-A	0.72	0.68		*	**	***
	0.64					
B-1	0.91	0.87		*	**	***
	0.83					
A-AB	0.14	0.10		*	**	***
	0.06					
AB-1	0.13	0.09		*	**	***
	0.05					
A-1	0.23	0.19		*	**	***
	0.15					

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

P= Medias, **rp=** rango estudentizado menos significativo, **Rp=** rango menos significativo. * Existe diferencia significativa, ** Existe mayor diferencia significativa, y *** Son significativamente diferentes.

Fuente: Autor del estudio

TABLA 15A.

ANOVA DEL CONTENIDO DE GLOBULINAS DE LAS AVES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
BLOQUES	3.00	2	1.50	1.67	3.07
A	2788.68	1	2788.68	3118.14	3.92
B	3834.55	1	3834.55	4287.57	3.92
AB	2959.87	1	2959.87	3309.55	3.92
Error	101.95	114	0.89		
Total	9688.05	119			

SS= Suma de cuadrados, **G**= Grado de libertad, **F**= Valor calculado,
F(0.05) Valor crítico

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B**= Aves Hepatoprotegidas
(Tratamiento 3), **AB**= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2)
y **1**= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 15B.
POST- ANOVA DEL CONTENIDO DE GLOBULINAS MEDIANTE
CONTRASTES ORTOGONALES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
wA	8366.05	1	8366.05	9354.43	3.92
wB	11503.64	1	11503.64	12862.70	3.92
wAB	103263.23	1	103263.23	115462.97	3.92
Error	101.95	114	0.89		
Total	9688.05	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado,

F(0.05) Valor crítico, **w=** Contraste Ortogonal

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 15C.
PRUEBAS DE COMPARACIONES PAREADAS PARA EL CONTENIDO
DE GLOBULINA DE LAS AVES

	T Student	TUCKEY	DUNCAN			
			P	2	3	4
			rp	0.30	0.30	0.30
			Rp	2.80	2.95	3.05
		1.10		0.84	0.88	0.91
B-AB	0.69	0.29				
	-0.11					
A-B	21.35	20.95		*	**	***
	20.55					
1-B	1.77	1.37		*	**	***
	0.97					
A-AB	21.64	21.24		*	**	***
	20.84					
1-AB	2.07	1.66		*	**	***
	1.26					
A-1	19.98	19.57		*	**	***
	19.17					

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

P= Medias, **rp=** rango estudentizado menos significativo, **Rp=** rango menos significativo. * Existe diferencia significativa, ** Existe mayor diferencia significativa, y *** Son significativamente diferentes.

Fuente: Autor del estudio

TABLA 16A.

ANOVA DEL CONTENIDO DE T.G.O. DE LAS AVES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
BLOQUES	1052.73	2	526.36	0.59	3.07
A	15107.61	1	15107.61	16.80	3.92
B	11222.34	1	11222.34	12.48	3.92
AB	2954.08	1	2954.08	3.28	3.92
Error	102520.31	114	899.30		
Total	132857.08	119			

SS= Suma de cuadrados, **G**= Grado de libertad, **F**= Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B**= Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB**= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1**= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 16B.
POST- ANOVA DEL CONTENIDO DE T.G.O. MEDIANTE
CONTRASTES ORTOGONALES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
wA	45322.84	1	45322.84	50.40	3.92
wB	33667.03	1	33667.03	37.44	3.92
wAB	4405490.01	1	4405490.01	4898.79	3.92
Error	102520.31	114	899.30		
Total	132857.08	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico, **w=** Contraste Ortogonal

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 16C.
PRUEBAS DE COMPARACIONES PAREADAS PARA EL CONTENIDO
DE T.G.O. DE LAS AVES

	T					
	Student	TUCKEY	DUNCAN			
			P	2	3	4
			rp	9.48	9.48	9.48
			Rp	2.80	2.95	3.05
		34.99		26.55	27.95	28.88
B-AB	25.25	12.52				
	-0.22					
A-B	15.84	3.10				
	-9.64					
B-1	42.00	29.26		*	**	***
	16.53					
AB-A	22.16	9.42		*	**	***
	-3.32					
AB-1	54.52	41.78		*	**	***
	29.04					
A-1	45.10	32.36		*	**	***
	19.63					
<p>A= Aves estresadas (Tratamiento 1), B= Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), AB= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y 1= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)</p> <p>P= Medias, rp= rango estudentizado menos significativo, Rp= rango menos significativo. * Existe diferencia significativa, ** Existe mayor diferencia significativa, y *** Son significativamente diferentes.</p>						

Fuente: Autor del estudio

TABLA 17A.

ANOVA DEL CONTENIDO DE BILIRRUBINA DE LAS AVES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
BLOQUES	0.00	2	0.00	0.05	3.07
A	23.85	1	23.85	3175.36	3.92
B	0.48	1	0.48	64.03	3.92
AB	0.02	1	0.02	2.56	3.92
Error	0.86	114	0.01		
Total	25.20	119			

SS= Suma de cuadrados, **G**= Grado de libertad, **F**= Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B**= Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB**= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1**= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 17B.
POST- ANOVA DEL CONTENIDO DE BILIRRUBINA MEDIANTE
CONTRASTES ORTOGONALES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
wA	71.54	1	71.54	9526.09	3.92
wB	1.44	1	1.44	192.09	3.92
wAB	285.94	1	285.94	38076.32	3.92
Error	0.86	114	0.01		
Total	25.20	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico, **w=** Contraste Ortogonal

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 17C.
PRUEBAS DE COMPARACIONES PAREADAS PARA EL CONTENIDO
DE BILIRRUBINA DE LAS AVES

	T					
	Student	TUCKEY	DUNCAN			
			P	2	3	4
			rp	0.03	0.03	0.03
			Rp	2.80	2.95	3.05
		0.10		0.08	0.08	0.08
B-AB	0.95	0.92		*	**	***
	0.88					
B-A	0.80	0.76		*	**	***
	0.73					
1-B	0.14	0.10		*	**	***
	0.06					
A-AB	0.19	0.15		*	**	***
	0.12					
1-AB	1.05	1.02		*	**	***
	0.98					
1-A	0.90	0.87		*	**	***
	0.83					

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

P= Medias, **rp=** rango estudentizado menos significativo, **Rp=** rango menos significativo. * Existe diferencia significativa, ** Existe mayor diferencia significativa, y *** Son significativamente diferentes.

Fuente: Autor del estudio

TABLA 18A.
ANOVA DEL CONTENIDO DE BILIRRUBINA (DIRECTO) DE LAS
AVES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
BLOQUES	0.03	2	0.01	0.12	3.07
A	473.15	1	473.15	4106.77	3.92
B	233.67	1	233.67	2028.20	3.92
AB	74.49	1	74.49	646.51	3.92
Error	13.13	114	0.12		
Total	794.47	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado,
F(0.05) Valor crítico

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas
(Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2)
y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 18B.
POST- ANOVA DEL CONTENIDO DE BILIRRUBINA (DIRECTO)
MEDIANTE CONTRASTES ORTOGONALES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
wA	1419.45	1	1419.45	12320.32	3.92
wB	701.02	1	701.02	6084.61	3.92
wAB	1758.19	1	1758.19	15260.42	3.92
Error	13.13	114	0.12		
Total	794.47	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico, **w=** Contraste Ortogonal

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 18C.
PRUEBAS DE COMPARACIONES PAREADAS PARA EL CONTENIDO
DE BILIRRUBINA DE LAS AVES (DIRECTO)

	T					
	Student	TUCKEY	DUNCAN			
			P	2	3	4
			Rp	0.11	0.11	0.11
			Rp	2.80	2.95	3.05
		0.40		0.30	0.32	0.33
B-AB	2.54	2.40		*	**	***
	2.25					
B-A	6.91	6.76		*	**	***
	6.62					
B-1	1.36	1.22		*	**	***
	1.07					
AB-A	4.51	4.37		*	**	***
	4.22					
1-AB	1.32	1.18		*	**	***
	1.04					
1-A	5.69	5.55		*	**	***
	5.40					

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

P= Medias, **rp=** rango estudentizado menos significativo, **Rp=** rango menos significativo. * Existe diferencia significativa, ** Existe mayor diferencia significativa, y *** Son significativamente diferentes.

Fuente: Autor del estudio

TABLA 19A.
ANOVA DEL CONTENIDO DE BILIRRUBINA (INDIRECTO) DE LAS
AVES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
BLOQUES	0.10	2	0.05	0.50	3.07
A	208.68	1	208.68	2132.57	3.92
B	183.79	1	183.79	1878.18	3.92
AB	40.27	1	40.27	411.57	3.92
Error	11.16	114	0.10		
Total	444.00	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 19B.
POST- ANOVA DEL CONTENIDO DE BILIRRUBINA (INDIRECTO)
MEDIANTE CONTRASTES ORTOGONALES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
wA	626.05	1	626.05	6397.71	3.92
wB	551.37	1	551.37	5634.54	3.92
wAB	853.67	1	853.67	8723.81	3.92
Error	11.16	114	0.10		
Total	444.00	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado,
F(0.05) Valor crítico, **w=** Contraste Ortogonal

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas
(Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2)
y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 19C.
PRUEBAS DE COMPARACIONES PAREADAS PARA EL CONTENIDO
DE BILIRRUBINA DE LAS AVES (INDIRECTO)

	T Student	TUCKEY	DUNCAN			
			P	2	3	4
			rp	0.10	0.10	0.10
			Rp	2.80	2.95	3.05
		0.37		0.28	0.29	0.30
B-AB	1.61	1.48		*	**	***
	1.35					
B-A	5.25	5.11		*	**	***
	4.98					
B-1	1.45	1.32		*	**	***
	1.18					
AB-A	3.77	3.63		*	**	***
	3.50					
1-AB	0.30	0.16				
	0.03					
1-A	3.93	3.80		*	**	***
	3.66					
<p>A= Aves estresadas (Tratamiento 1), B= Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), AB= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y 1= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)</p> <p>P= Medias, rp= rango estudentizado menos significativo, Rp= rango menos significativo. * Existe diferencia significativa, ** Existe mayor diferencia significativa, y *** Son significativamente diferentes.</p>						

Fuente: Autor del estudio

TABLA 20A.

ANOVA DEL CONTENIDO DE GGT DE LAS AVES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
BLOQUES	5.21	2	2.61	1.64	3.07
A	1516.56	1	1516.56	954.29	3.92
B	2190.53	1	2190.53	1378.38	3.92
AB	16.44	1	16.44	10.34	3.92
Error	181.17	114	1.59		
Total	3909.91	119			

SS= Suma de cuadrados, **G**= Grado de libertad, **F**= Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B**= Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB**= Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1**= Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 20B.
POST- ANOVA DEL CONTENIDO DE GGT MEDIANTE CONTRASTES
ORTOGONALES

Fuente de variación	SS	G.L.	SM	F	F(0.05)
wA	4549.69	1	4549.69	2862.88	3.92
wB	6571.59	1	6571.59	4135.15	3.92
wAB	110223.81	1	110223.81	69358.03	3.92
Error	181.17	114	1.59		
Total	3909.91	119			

SS= Suma de cuadrados, **G=** Grado de libertad, **F=** Valor calculado, **F(0.05)** Valor crítico, **w=** Contraste Ortogonal

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

Fuente: Autor del estudio

TABLA 20C.
PRUEBAS DE COMPARACIONES PAREADAS PARA EL CONTENIDO
DE LA GGT DE LAS AVES

	T					
	Student	TUCKEY	DUNCAN			
			P	2	3	4
			rp	0.40	0.40	0.40
			Rp	2.80	2.95	3.05
		1.47		1.12	1.17	1.21
B-AB	8.39	7.85		*	**	***
	7.31					
B-A	16.19	15.66		*	**	***
	15.12					
B-1	9.82	9.29		*	**	***
	8.75					
AB-A	8.34	7.80		*	**	***
	7.27					
AB-1	1.97	1.44		*	**	***
	0.90					
1-A	6.91	6.37		*	**	***
	5.83					

A= Aves estresadas (Tratamiento 1), **B=** Aves Hepatoprotegidas (Tratamiento 3), **AB=** Aves estresadas + hepatoprotector (Tratamiento 2) y **1=** Aves Controladas o Testigo (Tratamiento 4)

P= Medias, **rp=** rango estudentizado menos significativo, **Rp=** rango menos significativo. * Existe diferencia significativa, ** Existe mayor diferencia significativa, y *** Son significativamente diferentes.

Fuente: Autor del estudio

TABLA 21.
PRINCIPALES MUDANZAS CRONOLÓGICAS OCURRIDAS EN LAS
CARACTERÍSTICAS GENÉTICAS DE LA REPRODUCTORA PESADA.

1950	1960	1970	1980	1990
Producción	Peso del cuerpo	Peso del cuerpo	Carcasa	Carcasa
Peso del cuerpo	Conformación	Conversión	Rendimiento	Rendimiento
Viabilidad	Producción	Conformación	Conformación	Conformación
Eclosión	Peso del huevo	Peso del huevo	Conversión	Crecimiento
Peso del huevo	Viabilidad	Producción	Peso del cuerpo	Peso del cuerpo
Color de plumas			Producción	Eclosión
			Eclosión	Pecho
				Piernas
				Viabilidad

Fuente: *Adaptado de CAMPOS, 2000.*

Elaborado por: Autor del estudio

TABLA 22.
GANANCIA GENÉTICA ESTIMADA POR GENERACIÓN DE POLLOS
DE ENGORDE PARA LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
EXPLOTADAS ACTUALMENTE.

Característica	Ganancia Genética
Peso del cuerpo (g)	60
Conversión alimenticia (kg/kg)	-0,02
Rendimiento de carcasa (%)	+0,25
Pecho deshuesado (%)	+0,25
Mortalidad (%)	-0,25

Fuente: *Adaptado de CAMPOS, 2000.*

Elaborado por: Autor del estudio

TABLA 23A.
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES RECOMENDADOS PARA LA
LÍNEA COBB.

		Inicial	Crecimiento	Terminación 1	Terminación 2
Energía Metabolizable	kcal/kg	3023	3166	3202	3202
Proteína Bruta	(%)	21.5	19.5	18.0	17.0
	AMINOÁCIDOS DIGESTÍBLES				
Lisina	(%)	1.17	1.10	0.97	0.91
Metionina	(%)	0.50	0.48	0.43	0.40
Metionina + Cistina	(%)	0.86	0.84	0.77	0.70
Treonina	(%)	0.85	0.80	0.73	0.70
Triptofano	(%)	0.21	0.19	0.17	0.16
Arginina	(%)	1.39	1.30	1.20	1.11
	MINERALES				
Cálcio	(%)	0.90	0.88	0.84	0.78
Fósforo Disponible	(%)	0.45	0.42	0.40	0.35
Sodio	(%)	0.20	0.17	0.16	0.16
Cloro	(%)	0.20	0.20	0.20	0.20
Potasio	(%)	0.65	0.65	0.65	0.65

Fuente: Adaptados de Cobb Broiler Nutrition Guide (2003)

Elaborado por: Autor del estudio

TABLA 23B.
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES RECOMENDADOS PARA LA
LÍNEA COBB.

	ESPECIFICACION MÍNIMA				
Ácido Linoléico	(%)	1.25	1.25	1.25	1.25
Colina	Mg/kg	400	350	300	300

Fuente: Adaptados de Cobb Broiler Nutrition Guide (2003).

Elaborado por: Autor del estudio

TABLA 24A.
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES RECOMENDADOS PARA LA
LÍNEA ROSS.

		Inicial		Crecimiento		Final	
		Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
Edad	días	0-10	0-10	11-28	11-28	29-final	25-final
Proteína Bruta	%	22-24	22-24	20-22	20-22	18-20	17-19
Energía Metab. Pollito	kcal/kg	2845	2845	2990	2990	3060	3060
Energía Metab. Adulto	kcal/kg	3010	3010	3175	3175	3225	3225
	AMINOÁCIDOS DIGESTÍBLES						
Arginina	%	1.29	1.29	1.19	1.19	1.01	0.97
Isoleucina	%	0.79	0.79	0.72	0.72	0.62	0.59
Lisina	%	1.16	1.16	1.05	1.05	0.88	0.84
Metionina	%	0.44	0.44	0.42	0.42	0.37	0.35
Metionina + Cistina	%	0.81	0.81	0.78	0.78	0.69	0.66
Treonina	%	0.73	0.73	0.68	0.68	0.59	0.56
Triptofano	%	0.21	0.21	0.18	0.18	0.16	0.15

Fuente: Adaptado de Ross Broiler Nutrition Guide, 2003.

Elaborado por: Autor del estudio

TABLA 24B.
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES RECOMENDADOS PARA LA
LÍNEA ROSS.

		MINERALES					
Calcio	%	1.00	1.00	0.90	0.90	0.85	0.85
Fósforo Disponible	%	0.50	0.50	0.45	0.45	0.42	0.42
Sodio	%	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Potasio	%	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Cloreto	%	0.16- 0.22	0.16- 0.22	0.16- 0.22	0.16- 0.22	0.16- 0.22	0.16- 0.22
		ESPECIFICACION MÍNIMA					
Colina por kg	mg	1800	1800	1600	1600	1400	1400
Ácido linoléico	%	1.25	1.25	1.20	1.20	1.00	1.00

Fuente: *Adaptado de Ross Broiler Nutrition Guide, 2003.*

Elaborado por: Autor del estudio

TABLA 25.
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES RECOMENDADOS PARA LA LÍNEA HYBRO.

		PRE inicial		Inicial		Crecimiento		Final	
		Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
Edad	días	1-7	1-7	8-21	8-21	22-42	22-35	43-final	36-final
Proteín bruta	%	22-24	22-24	21-23	21-23	19-20	18-19	18-19	18-19
Energí Metab.	kcal/kg	2950	2950	3100	3100	3200	3175	3150	3200
AMINOÁCIDOS TOTALES									
Lisina	%	1,30	1,30	1,25	1,25	1,15	1,10	1,05	0,95
Metionina	%	0,50	0,50	0,50	0,50	0,52	0,50	0,48	0,45
Met. + CIC	%	0,94	0,94	0,92	0,92	0,86	0,86	0,80	0,80
Treonina	%	0,90	0,90	0,90	0,90	0,85	0,82	0,82	0,77
Triptofânio	%	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18
MINERALES									
Calcio	%	0,95	0,95	0,95	0,95	0,90	0,90	0,85	0,80
Fósforo Disp	%	0,50	0,50	0,50	0,50	0,45	0,45	0,42	0,42
Sodio	%	0,28	0,28	0,20	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18

Fuente: Adaptado de Hybro Broiler Nutrition Guide, 2002.

Elaborado por: Autor del estudio.

BIBLIOGRAFIA

1. ALLEMAN, F. et al. 1999. Comparative responses of genetically lean and fat broiler chickens to dietary threonine concentration. *British Poultry Science* 40:485-490.
2. ALLEMAN, F. et al. 2000. The effects of dietary protein independent of essential amino acids on growth and body composition in genetically lean and fat chickens. *British Poultry Science* 41:214-218.
3. BARTOV, I. 1996. Interrelationship between the effects of dietary factors and feed withdrawal on the content and composition of liver fat in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 75: 632-641.
4. BRAKE, P. Y GARLICH. 1996. Manejo para controlar la Ascitis. *Avicultura Profesional*. 14: 22-25.
5. BUXADÉ CARBÓ, C. 1988. El pollo de carne. Ed. Mundiprensa. Segunda Edición.
6. CAMPOS, E.G. 2000. Avicultura: Razões, fatos e divergências. FEP-MVZ Editora. Belo Horizonte.

7. CASTELLÓ LLOVET, J.A. 1993. Construcciones y Equipos Avícolas. Ed. Real Escuela de Avicultura. Barcelona, España.
8. CLARA, MARIO 2000. Facultad de Ciencias. Sección Zoología Vertebrados. Curso de Biología Animal. zvert.fcien.edu.uy/avesrep.doc.
9. COLES, E.H. 1986. Veterinary Clinical Patology. W.B. Saunders Company. 4th. Ed. Philadelphia, EEUU.
10. COLUSI, A. 1996. Un nuevo mecanismo para la salud productiva: hepatoprotección continúa. Av. Empresarial. 2: 8-10.
11. ERLINGER, S. 1994. Bile flow. The liver: biology and pathobioilogy. Ed. Arias, I.M. Raven Press. Nueva York
12. HERMIER, D. 1997. Lipoprotein metabolism and fattening in poultry. Journal of Nutrition, 5: 805-808.
13. KANEKO, J.J. 1970. Clinical Biochemistry of domestic animals. Bd. 1, S. 161-230. Luberfunktion. Academic press. New York.

14. KANNAN, G. and J.A. MENCH. 1996. Influence of different handling methods and crating periods on plasma corticosterone concentrations in broilers. *British Poultry Science*, 37: 21-31.
15. KNOL, B.W. 1991. Stress and the endocrine hypothalamus-pituitary-testis system: a review. *Vet. Q*;3:104-114.
16. LEESON, S. 1991. Entendiendo al Síndrome de Muerte Súbita. *Industria Avícola*. 38: 36-39.
17. MACK, S. et al. 1999. Ideal amino acid profile and dietary lysine specification for broiler chickens of 20 to 40 days of age. *British Poultry Science* 40:257-265.
18. MENDES, A.A., S.E. WATKINS, J.A. ENGLAND, E.A. SALEH, A.L. WALDROUP and P.W. WALDROUP. 1997. Influence of dietary lysine levels and arginine:lysine ratios on performance of broilers exposed to heat or cold stress during the period of three to six weeks of age. *Poultry Sci.*, 76: 472-481.
19. MITCHELL, R.D., H.M. EDWARDS and G.R. MCDANIEL. 1997. The effects of ultraviolet light and cholecalciferol and its metabolites on the development of leg abnormalities in chickens genetically

selected or a high and low incidence of tibial dyschondroplasia.

Poultry Sci., 76: 346-354.

20. MONSI, A. and G.L. DIDI. 1996. Effects of holding time and temperature on performance in commercial broiler chickens under tropical environment. *Discovery and Innovation*. 7: 49-55.

21. NAVARRO, A.G. Y H. BENITEZ D. 1993, Patrones de riqueza y endemismo de las aves. *Ciencias No. Esp.* 7:45-54.

22. NAVARRO, A.G. 1988. "Filogenia y Clasificación de las Aves". *Ciencias*, 12: 16-29, 1989.

23. NILIPOUR, A. 1993. Como ayudar a las aves a sobrevivir al clima caliente. *Industria Avícola*. 40: 22-30.

24. NORTH, M.O. 1993. Manual de Producción avícola. Tercera ed., Ed. El Manual Moderno S.A., México D.F.

25. RIVIER, C. and S. RIVEST. 1991. Effect of stress on the activity of the hypothalamic-pituitary gonadal axis: peripheral and central mechanisms. *Biol. Reprod.*, 45: 523-532.

26. SAYLOR, W.W. 1991. Efecto del estrés por calor en el comportamiento productivo y los requerimientos nutricionales del pollos de engorde. *Revista Soja Noticias*, 224: 18-20.
27. SCHEIFER, D.V. 1995. Mala Absorción en parrilleros: definición y causas. *Industria Avícola*. 42: 24-38.
28. SIEGUEL, B.P. 1990. Poultry stress, immunity interactions are analysed. *Poultry Dig.* 38-42.
29. STROMBECK, D.R.; GUILFORD, W.G. (1991): "Maldigestion, malabsortion, bacterial overgrowth, and protein-losing enteropathy". In Strombeck D.R. & Guilford W.G.(eds.): *Small animal gastroenterology*. Ed. Wolfe Publishing Limited, Second edition, London: 357-390.
30. Tejeda Perea, A., G. Tellez Isaias y F. Galindo Maldonado. 1997. Técnicas de medición de estrés en aves. *Veterinaria México*, 28: 345-351.
31. THOMSON, R.G: *General Veterinary Pathology*, Saunders, Philadelphia, 1984

32. TILGNER, H. 1983. Protective and therapeutic activity of an extract from *Cynara scolimus* L. on rat liver tissue. *Herba Pol.*, 29: 45-54
33. WALPOLE & MYERS. *Probabilidad y Estadística*. Cuarta edición. México 1994. 456-467.