

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



JORGE EDUARDO MANZANO REYES
AUTOR

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN TÍTULADO

**“EFECTO DEL AJO (*Allium sativum*) EN LA PREVENCIÓN DE LAS
MANIFESTACIONES CLÍNICAS DEL SÍNDROME ASCÍTICO EN POLLOS
PARRILLEROS”**

ING. RAMÓN GONZALO ARAGADVAY YUNGÁN
TUTOR

CEVALLOS-ECUADOR

2016

**“EFECTO DEL AJO (*Allium sativum*) EN LA PREVENCIÓN DE LAS
MANIFESTACIONES CLÍNICAS DEL SÍNDROME ASCÍTICO EN POLLOS
PARRILLEROS”**

REVISADO POR:



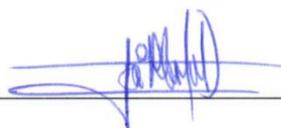
Ing. Mg. Gonzalo Aragadvay

TUTOR



Dr. Mg. Pedro Díaz

BIOMETRISTA



Ing. Mg. Jorge Artieda

REDACIÓN TÉCNICA

MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:



Ing. Mg. Hernán Zurita

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

18/02/16



Dr. Mg. Pedro Díaz

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

18/02/16



Ing. Mg. Jorge Artieda

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

18/02/16

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Mg. Gonzalo Aragadvay, en mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema: **“EFECTO DEL AJO (*Allium sativum*) EN LA PREVENCIÓN DE LAS MANIFESTACIONES CLÍNICAS DEL SÍNDROME ASCÍTICO EN POLLOS PARRILLEROS”**, desarrollado por Jorge Eduardo Manzano Reyes, de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia modalidad presencial, considero que dicho trabajo investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado, de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para la presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias .



Ing. Mg. Gonzalo Aragadvay

TUTOR

DERECHO DE AUTENTICIDAD

El suscrito **JORGE EDUARDO MANZANO REYES**, portador de Cédula de Identidad No. **180400315-8**, libre y voluntariamente declaro que el trabajo de investigación titulado: **“EFECTO DEL AJO (*Allium sativum*) EN LA PREVENCIÓN DE LAS MANIFESTACIONES CLÍNICAS DEL SÍNDROME ASCÍTICO EN POLLOS PARRILLEROS”** es original, auténtica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.



JORGE EDUARDO MANZANO REYES
AUTOR

DERECHO DE AUTOR

Al presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de esta tesis.



JORGE EDUARDO MANZANO REYES

AUTOR

DEDICATORIA

Este logro dedico a mi Dios por darme la oportunidad de existir y por estar conmigo en cada paso que doy en la vida, por fortalecer mi espíritu e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a seres maravillosos que han sido mi soporte y compañía durante todo este periodo de estudio.

También a mis amados padres, Carlos y Renée, y todos mis hermanos y demás familiares y allegados que me brindaron su apoyo, convirtiéndose en mi guía en este camino sinuoso de la vida y haber podido alcanzar una carrera, con el propósito de abrir nuevos horizontes para mí desarrollo intelectual y profesional.

AGRADECIMIENTO

Al señor Jesús por darme la vida y la oportunidad de conseguir grandes ideales, a quien me acompaño en todo momento y lugar, más aun en los momentos difíciles, llenando mi vida de esperanza, fe y fortaleza.

Como olvidar a quienes fueron y serán siempre el motivo de mi inspiración para alcanzar mis logros a mis padres seres incomparables y primordiales quienes supieron sabiamente conducirme por el camino del bien enseñándome que el esfuerzo, la dedicación y la perseverancia son las claves esenciales para alcanzar el éxito en esta vida, a mis amados hermanos Carlos, Amanda, Andrea, Tania y Grace que a pesar que cuando partiste me dejaste un gran vacío, pero me llenaste de amor y ternura dios te guarde en su gloria mi pequeña.

A mi querida y prestigiosa Universidad en especial a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, carrera de medicina veterinaria y zootecnia y a cada uno de mis profesores por enseñarme sus conocimientos y valores.

A cada uno de los Docentes asesores y miembros de este proyecto investigativo, Ing. Mg. Gonzalo Aragadvay, Dr. Mg. Pedro Díaz e Ing. Mg. Jorge Artieda, que gracias a sus aportes y desinteresadas sugerencias me han orientado dejando muchas de las veces sus obligaciones para colaborar en el cumplimiento de este objetivo mentalizado.

Y como no agradecer a mis grandes amigos y compañeros con los cuales compartí muchas experiencias en todos estos años.

Y finalmente a Pilar gracias a ti amor mío por estar siempre a mi lado y por saberme apoyar cuando lo he necesitado, y por darme valor ya que junto a ti aprendí que vivir la realidad puede ser más satisfactorio que soñar.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG.
PORTADA	i
REVISORES Y MIEMBROS DE TRIBUNAL.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iii
DERECHO DE AUTENTICIDAD	iv
DERECHO DE AUTOR	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xv
CAPITULO I.....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA.....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN	4
1.4. OBJETIVOS	6
1.4.1. Objetivo General	6
1.4.2. Objetivos Específicos.....	6
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	7
2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	9
2.2.1. Ascitis.....	9
2.2.1.1. Etiología	9
2.2.1.2. Patogenia del síndrome ascítico	10
2.2.1.3. Causas predisponentes para el síndrome ascítico.....	11

2.2.1.3.1. Sistema respiratorio y circulatorio	11
2.2.1.3.2. Altitud.....	12
2.2.1.3.3. Estirpes de elevado crecimiento	12
2.2.1.3.4. Temperaturas bajas.....	12
2.2.1.3.5. Afecciones respiratorias	13
2.2.1.3.6. Calidad del aire.....	13
2.2.1.3.7. Efectos tóxicos	13
2.2.1.3.8. Stress	14
2.2.1.3.9. Efectos Nutricionales	14
2.2.1.4. Sintomatología	15
2.2.1.5. Lesiones.....	15
2.2.1.6. Características del síndrome ascítico	16
2.2.1.7. Diagnóstico diferencial	17
2.2.2. Ajo (<i>Allium sativum</i>)	18
2.2.2.1. Descripción.....	18
2.2.2.2. Efecto del ajo sobre los factores de riesgo en la enfermedad.....	22
2.2.2.3. Efecto sobre los lípidos sanguíneos	23
2.2.2.4. Efecto sobre la coagulación sanguínea.....	23
2.2.2.5. Efecto sobre la presión arterial.....	24
2.2.2.6. Efecto sobre la placa de ateroma	25
2.2.2.7. Efecto sobre la contractilidad vascular.....	25
2.3. HIPÓTESIS.....	26
2.4. VARIABLES DE LAS HIPÓTESIS	26
2.4.1. Variable independiente.....	26
Niveles de polvo de ajo	26
2.4.2. Variable dependiente.....	26
Síndrome ascítico en el pollo parrillero	26
2.4.2.1. Pruebas de laboratorio.....	27
2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	27
CAPÍTULO III	29
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
3.1. ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	29
3.1.1. Enfoque	29
3.1.2. Modalidad.....	29

3.1.3. Nivel o tipo de investigación.....	29
3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO	30
3.2.1. Ubicación del galpón.....	30
3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR	31
CUADRO 9. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR	31
3.4. FACTORES EN ESTUDIO.....	31
3.4.1. Niveles de polvo de ajo	31
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL	31
3.6. TRATAMIENTOS	32
3.7. DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO	32
3.7.1. Características del esquema de campo	33
3.8. DATOS TOMADOS	33
3.8.1. Pruebas de laboratorio.....	33
3.8.1.1. Hematocrito.....	33
3.8.1.2. Hemoglobina	34
3.8.1.3. pH sanguíneo.....	34
3.8.1.4. Índice cardíaco	34
3.9. ANALISIS ESTADÍSTICO.....	35
3.10. ANALISIS ECONÓMICO	35
3.11. MATERIALES	35
3.11.1. Material experimental	35
3.11.2. Materiales de campo.....	35
3.11.3. Materiales bioquímicos	36
3.11.4. Materiales de oficina	37
3.12. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
3.12.1. Elaboración del polvo de ajo.....	38
3.12.1.1. Toma de muestra para análisis	38
3.12.2. Elaboración de balanceado.....	38
3.12.3. Construcción del galpón experimental.....	39
3.12.3.1. Limpieza y desinfección del galpón experimental.....	39
3.12.4. Recepción de los pollitos.....	40
3.12.5. Calendario de vacunación	40
3.12.6. Pruebas de laboratorio.....	41
3.12.6.1. Hematocrito, hemoglobina y pH	42
3.12.6.2. Índice cardíaco	42

CAPÍTULO IV.....	43
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
4.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN	43
4.1.1. Hematocrito.....	43
4.1.2. Hemoglobina	50
4.1.3. pH sanguíneo.....	54
4.1.4. Índice cardiaco	60
4.2. ANÁLISIS ECONÓMICO	66
4.3. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	76
CAPÍTULO V	77
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
5.1. CONCLUSIONES	77
5.2. RECOMENDACIONES.....	78
CAPÍTULO VI.....	79
PROPUESTA	79
6.1. TITULO	79
6.2. FUNDAMENTACIÓN.....	79
6.3. OBJETIVO	80
6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	80
6.5. IMPLEMENTACIÓN DEL MANEJO TÉCNICO Y PLAN DE ACCIÓN	81
6.5.1. Elaboración del polvo de ajo.....	81
6.5.2 Instalación del ensayo	82
6.5.2.1. Características del galpón.....	82
6.5.2.2. Preparación de celdas o un solo espacio	82
6.5.2.3. Desinfección del galpón.....	83
6.5.2.4. Recibimiento de los pollitos.....	83
6.5.2.5. Suministro de nutrientes.....	83
6.5.2.6. Calendario de vacunación	83
BIBLIOGRAFÍA	85
ANEXOS.....	89

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PÁG.
CUADRO 1. COMPOSICIÓN DEL FLUIDO ASCÍTICO.....	16
CUADRO 2. PRESENTACIÓN DEL SÍNDROME ASCÍTICO.....	17
CUADRO 3. COMPONENTES NUTRITIVOS DEL AJO A1 (<i>Allium sativum</i>).....	19
CUADRO 4. COMPONENTES NUTRITIVOS DEL AJO A2 (<i>Allium sativum</i>).....	20
CUADRO 5. COMPUESTOS AZUFRADOS DEL AJO (<i>Allium sativum</i>)	21
CUADRO 6. COMPUESTOS NO AZUFRADOS DEL AJO (<i>Allium Sativum</i>)	22
CUADRO 7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	27
CUADRO 8. UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	30
CUADRO 9. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR.....	31
CUADRO 10. TRATAMIENTOS.....	32
CUADRO 11. VALORACIÓN DEL ÍNDICE CARDIACO.....	34
CUADRO 12. CALENDARIO DE VACUNACIÓN.....	41
CUADRO 13. ANÁLISIS DE VARIANZA VARIABLE HEMATOCRITO.....	45
CUADRO 14. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN AL 5% HEMATOCRITO.....	46
CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA HEMOGLOBINA.....	51
CUADRO 16. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN AL 5% HEMOGLOBINA.....	52
CUADRO 17. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PH.....	56
CUADRO 18. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN AL 5% PH.....	57
CUADRO 19. ANÁLISIS DE VARIANZA ÍNDICE CARDIACO.....	62
CUADRO 20. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN AL 5% ÍNDICE CARDIACO.....	63
CUADRO 21. DEPRECIACIÓN ANUAL DE EQUIPO, HERRAMIENTAS Y A...	67
CUADRO 22. PRESUPUESTO DE MATERIALES DE TRABAJO E INSUMO.....	68
CUADRO 23. COSTO DE INVERSIÓN POR TRATAMIENTO A LA 3 SEM.....	69
CUADRO 24. COSTO DE INVERSIÓN POR TRATAMIENTO A LA 4 SEM.....	70
CUADRO 25. COSTO DE INVERSIÓN POR TRATAMIENTO A LA 5 SEM.....	71
CUADRO 26. COSTO DE INVERSIÓN POR TRATAMIENTO A LA 8 SEM.....	72
CUADRO 27. COSTO POR KG PESO POR TRATAMIENTO DE LA 3, 4, 5, 7 S..	73
CUADRO 28. INGRESOS TOTALES POR TRATAMIENTO DE LA 3, 4, 5, 7 S..	74
CUADRO 29. CÁLCULO DE LA RBC CON TASA DE INTERÉS.....	75
CUADRO 30. CALENDARIO DE VACUNACIÓN.....	84

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PÁG.
Gráfico 1. Árbol de problema.....	3
Gráfico 2. <i>Allium sativum</i>	19
Gráfico 3. Ubicación del galpón.....	30
Gráfico 4. Esquema de campo.....	32
Gráfico 5. Efecto lineal para hematocrito de la tercera semana.....	47
Gráfico 6. Efecto lineal para hematocrito de la cuarta semana.....	48
Gráfico 7. Efecto lineal para hematocrito de la quinta semana.....	48
Gráfico 8. Comportamiento del hematocrito.....	50
Gráfico 9. Comportamiento de la hemoglobina.....	54
Gráfico 10. Efecto lineal para ph sanguíneo de la semana (3,4 y 5).....	58
Gráfico 11. Comportamiento del ph sanguíneo.....	60
Gráfico 12. Efecto lineal para índice cardiaco en semana (4 y 5).....	64
Gráfico 13. Comportamiento del índice cardiaco.....	65

ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDO	PÁG.
Anexo 1. Fórmula para obtener un kg de ajo en polvo.....	89
Anexo 2. Resultado análisis bromatológico de la muestra de ajo en polvo.....	89
Anexo 3. Resultado de los análisis de laboratorio.....	90
Anexo 4. Dieta para la etapa productiva inicial (Sn, 0.1%, 0.2%, 0.3% ajo).....	93
Anexo 5. Dieta para la etapa productiva crecimiento (Sn, 0.1%, 0.2%, 0.3%).....	95
Anexo 6. Dieta para la etapa productiva engorde (Sn, 0.1%, 0.2%, 0.3% ajo).....	97
Anexo 7. Consumo de alimento primera semana.....	99
Anexo 8. Consumo de alimento semana (dos – ocho).....	99
Anexo 9. Resultados de laboratorio (hematocrito 3,4 y 5 semana).....	100
Anexo 10. Resultados de laboratorio (hemoglobina 3,4 y 5 semana).....	101
Anexo 11. Resultados de laboratorio (pH 3,4 y 5 semana).....	101
Anexo 12. Resultados de necropsia para índice cardiaco 3,4 y 5 semana.....	102
Anexo 13. Valores de media y desviación estándar para la aves estudiadas semanas.....	102
Anexo 14. Respaldo fotográfico.....	103

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación se ejecutó en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia Augusto N Martínez, barrio Tierra de Flores, a una altitud de 2567msnm, cuyas coordenadas geográficas son: 1°14'30" de latitud Sur y 78°37'11" de longitud Oeste, con el propósito de evaluar el efecto del ajo a tres niveles (0.1, 0.2 y 0.3%) incluido al balanceado, con respecto al testigo con 0% para la prevención del síndrome ascítico en pollos parrilleros durante las semanas de mayor incidencia.

Para lo cual se empleó 60 pollos parrilleros de línea Cobb 500 de un día de nacidos. Los mismos que fueron distribuidos aleatoriamente en 12 unidades experimentales con un número de 5 aves por cada tratamiento.

Se empleó el diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Aplicando (ADEVA), con prueba de significación de Tukey al 5%, y polinomios ortogonales entre tratamientos que recibieron cantidades de polvo de ajo en porcentajes, con resultados estadísticos significativos entre variables de estudio. El análisis económico de los tratamientos se realizó mediante el cálculo de la relación costo/ beneficio (RBC)

Al disponer los resultados y evaluar los mismos de acuerdo a su comportamiento en las distintas semanas de pruebas se estableció que la mejor dosis utilizada es 0.2% de polvo de ajo, con la cual incluida al balanceado se obtuvo beneficios para el pollito disminuyendo el apareamiento del síndrome ascítico y ayudando en las funciones celulares y orgánicas dotando de mejor salud al pollo

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El síndrome ascítico aviar, que cada día se presenta con una mayor incidencia sin respetar programas de medicina preventiva, época del año o tipo de instalaciones, y que puede afectar severamente la economía de las empresas. Uno de los aspectos más preocupantes sobre el síndrome ascítico es que ha prevalecido por los últimos 15 años, por lo que en ocasiones el avicultor se ha acostumbrado a convivir con él.

La industria indagó más resultados zootécnicos basados en mayor peso corporal en menos días de producción; además la selección genética, la nutrición, el manejo y el control del micro ambiente de las granjas acompañaron el salto genético agregando más efectos positivos a la producción de pollos de engorde. Consecuentemente, las curvas de crecimiento de las aves controladas por técnicos del área, pasarán a ser cada vez más altas resultando en beneficio de canal elevado.

Sin tener en cuenta que los cambios anatómicos y fisiológicos producidos por la genética conllevaría a problemas dentro del desarrollo del pollo parrillero. Desafortunadamente, junto a este gran salto la producción de pollos adquirió un problema que más tarde se denominó ascitis.

En los años 80, las mortalidades por la ascitis llegaron a casos extremos, las pérdidas estimadas de aves en granjas de alto rendimiento llegaron al 60%. En 1996, en todo el mundo, las pérdidas promedio reportadas exclusivamente por el ascitis era de 4.7%, pero este número variaba mucho de país a país. (Maxwell & Robertson, 1996)

El síndrome ascítico en parvadas de pollo de engorde ha estado aumentando a un ritmo alarmante, además de que este estado se ha convertido en una de las principales causas de mortalidad y de decomisos de canales enteras en todo el mundo. A pesar de las investigaciones sobre el síndrome ascítico hechas durante muchos años, es todavía un estado que ocasiona pérdidas financieras a los avicultores.

En los últimos 10 años también se ha reportado en algunos países con mayor fuerza y en otros de apareamiento repentino como México, Bolivia, Colombia, Sudáfrica, Canadá, Ecuador y Perú. Las zonas más afectadas están situadas a 1200 metros sobre el nivel del mar. En los últimos años la incidencia ha aumentado, alcanzando 8 a 12 % en los meses más fríos. (Chang, Dominguez, & Estrada, 2014)

En Ecuador la crianza del pollo parrillero debido a la alta incidencia de la ascitis, mermo significativamente en la última década por pérdidas inclusive de más del 50 % de la parvada con lo que se vio un desinterés por criar pollos de engorde. (Brandao, 2013)

En las principales provincias del país entre ellas Tungurahua que se encuentra en el altiplano con una altura 2.557 metros de altitud sobre el nivel del mar, debido al crecimiento de las producciones, la falta de un buen manejo y la cantidad de oxígeno deficiente presente en la atmósfera repercute positivamente para que la patología se presente con mayor frecuencia, ocasionando Mortalidad entre 5% y 30% de la parvada. (Gordillo, 2007)

1.2. ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA

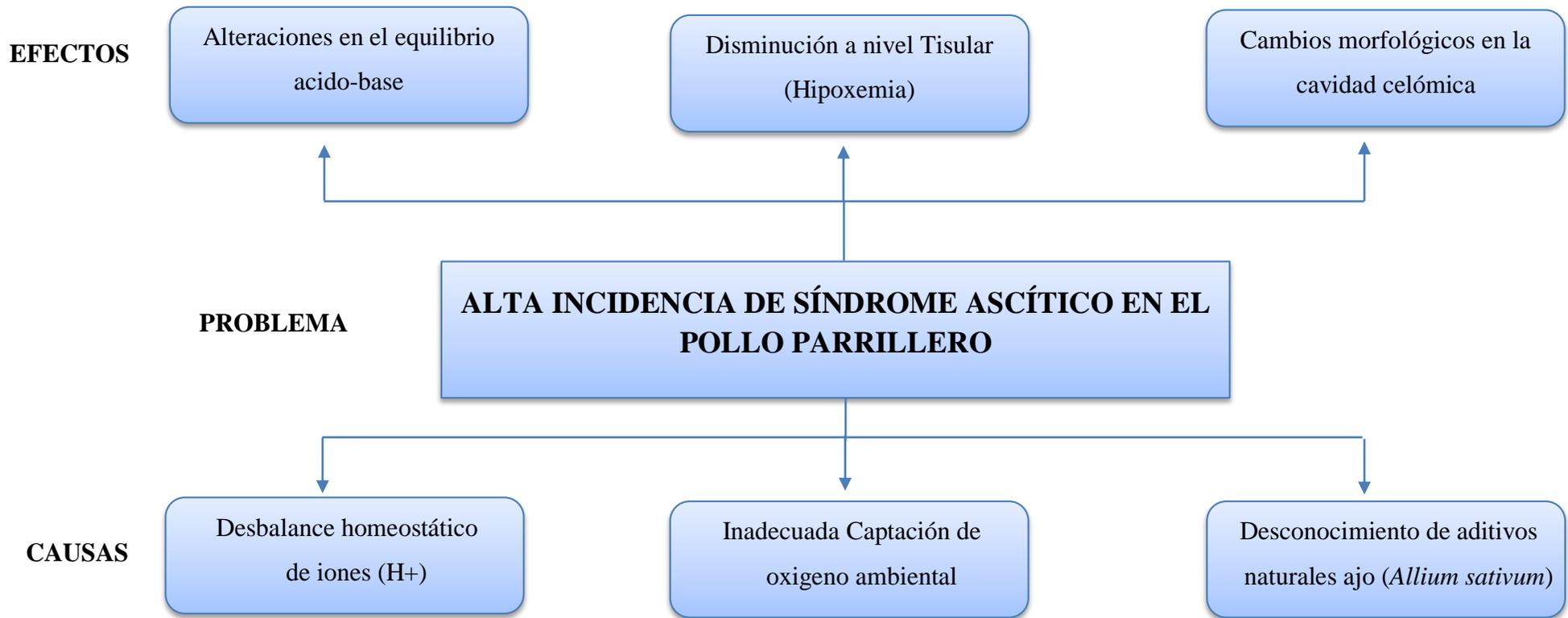


Gráfico 1. Árbol de problema

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

La alta incidencia del síndrome ascítico en el pollo parrillero ha sido uno de los problemas con el cual la industria avícola se enfrenta constantemente debido a que las raciones alimenticias se encuentra mal estructuradas ya sea en proteína o energía, en efecto el metabolismo se torna alterado por el cual el equilibrio fisiológico del ave se expone a cambios acelerados; al mismo tiempo la inadecuada captación de oxígeno ambiental presente en la atmosfera hace que a nivel celular el ave experimente hipoxia en los capilares respiratorios dando como resultado una disminución en la saturación de oxígeno en la sangre (hipoxemia), proceso al que el organismo responde modificando la ventilación, produciendo vasoconstricción en las arteriolas pulmonares; no obstante la falta de investigación sobre aditivos naturales como el ajo ha hecho que las manifestaciones clínicas del síndrome ascítico afecten e influyan en el crecimiento orgánico del ave por la ganancia acelerada del tejido muscular.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo tecnológico y los cambios preponderantes en genética y nutrición dentro de la Avicultura han permitido en las líneas de pollos actuales avances productivos y comerciales que hace poco tiempo se veía inalcanzable, así mismo encaminados en mejorar los parámetros productivos y sin contar con la más remota idea que este esfuerzo repercutiría en un problema metabólico que aceleraría al ave a un estado patológico denominado síndrome ascítico aviar (SA); consecuentemente los índices de mortandad aumentaron considerablemente dejando obsoleto programas de medicina preventiva, salubridad y manejo por lo tanto aunó en la inestabilidad económica de las empresas.

En consecuencia las empresas de menor fuste económico desaparecieron del sector avícola otras con evidentes perdidas continúan redoblando esfuerzos en tecnología y manejo en general para poder enfrentar al problema que no es una enfermedad si no una serie de síntomas que afectan el estado fisiológico del ave en desarrollo; por otra parte la aplicación de medidas

Preventivas como por ejemplo, los planes de restricción de alimento que conllevan a un retardo en el proceso de crecimiento con períodos de producción más largos hasta lograr el peso de sacrificio esperado. También hay pérdidas en la planta de sacrificio por el decomiso de las aves afectadas depreciando el consumo de la carne en sus lugares de oferta.

En efecto los índices y la apreciación por la carne en mercados ha disminuido por aumento en su valor; porque cada vez existe mayor riesgo de pérdidas económicas con el cual la industria avícola se ve rea sea a invertir cantidades de dinero exorbitantes.

Sin embargo las investigaciones resientes continúan con el objetivo de incrementar aquello que conlleva que el ave disminuya su tiempo de estancia en las granjas de cría y no reducir el problema serio que causa el síndrome ascítico (SA).

Por todo esto la presente investigación estará encaminada a reducir los índices negativos que se presentan en el síndrome ascítico (SA), con la única finalidad de aumentar la capacidad vascular dentro del funcionamiento cardiorrespiratorio donde acentúa los problemas ya que el desarrollo de los órganos es de limitado crecimiento y su esfuerzo produce flacidez y disminución de la funcionalidad. Con esto buscaremos en lo que sea posible darle una ayuda a la avicultura, incentivando a toda la población inmersa en la crianza y cuidado, en el periodo que el pollo permanece dentro de las producciones.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

- Evaluar el efecto del ajo (*Allium sativum*) en la prevención del síndrome ascítico en el pollo parrillero.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Analizar las propiedades del ajo sobre el sistema cardiorrespiratorio del pollo parrillero.
- Determinar la fracción adecuada de ajo de tal modo que beneficie al pollo parrillero.
- Establecer el uso de ajo (*Allium sativum*) para mejorar la oxigenación sanguínea.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Inicialmente es importante mencionar el estudio investigativo sobre “Efectos cardiovasculares del ajo (*Allium sativum*)”, emiten la siguiente conclusión “el grueso de estudios, tanto epidemiológicos como clínicos y de laboratorio, señala que el ajo puede tener efectos positivos sobre los factores de riesgo cardiovascular, ya que reduce la hiperlipidemia, la hipertensión, y previene la formación de trombos”. (Garcia & Sanchez, 2000)

“En base a su potencial antiarteriosclerótico (77,85), grupos prominentes de investigación han apoyado el uso del ajo para la prevención de las enfermedades cardiovasculares (83, 87,88)”. (Garcia & Sanchez, 2000)

Además dentro de sus conclusiones del trabajo investigativo afirma que “los escasos efectos secundarios del ajo-olor, molestias digestivas, etc. (6,76), hacen del ajo y de sus componentes químicos una atractiva herramienta terapéutica en el campo cardiovascular, acercando la posibilidad de prolongar la vida sin poner en peligro su calidad”. (Garcia & Sanchez, 2000)

Existe además como referencia el artículo investigativo que se puede tomar como base científica sobre “Estudio de diferentes fracciones y extractos de (*Allium sativum*) sobre la reactividad vascular, niveles de colesterol y cultivos celulares”, en la que emite afirma la siguiente conclusión:

Podemos decir que los extractos y fracciones de ajo estudiados, actúan mejorando la función vascular cuando son administrados de forma crónica, a través de un mecanismo en el que está implicado el óxido nítrico y la prevención en la formación de placas ateroscleróticas. Y que sin embargo, la administración *in vitro* produce un efecto vasodilatador directo sobre el músculo liso vascular dependiente de calcio. Siendo en ambas situaciones la fracción RG 20-100 la más activa. (Ganado, 2001)

Existe otra evidencia investigativa anterior que es trascendental adicionar al material de investigación, pues permitirá la sustentación del trabajo científico, la base investigativa afirma que “el ajo *Allium Sativum* provoca un aumento de la secreción gástrica, lo que resulta en una acción profiláctica contra infecciones microbianas del tracto gastrointestinal”. (Freitas, 2001)

Y de esta manera en su parte metodológica se halla que “en su investigación llevada a cabo *in vivo* e *in vitro*, se han identificado al ajo con dos principios antibacterianos distintos: alicina (Cavallito & Bailey, 1944) y garlicina (Machado et al, 1948.), ambos predominantemente bacteriostática, que actúan contra las bacterias gram positivas y gram negativas”. (Freitas, 2001)

En último lugar cabe mencionar un dato valioso que permitirá sostener los antecedentes investigativo; dentro de un análisis exhaustivo en las investigaciones científicas se encontró que:

“El efecto del ajo es mayor durante las primeras semanas de la vida de las aves. Xiaohua et al. (1999) observaron un mayor peso corporal, mayor consumo de alimento y menor mortalidad, proporcionando 1% del ajo en la alimentación de pollos de engorde. Galal et al. (1997) utilizaron 3% de ajo en la dieta y encontró una reducción del peso corporal de las aves”. (Togashi, 2001)

2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.2.1. Ascitis

“La ascitis ha llegado a ser un importante problema en la industria del broiler, problema que ha coincidido con una importante mejora genética, determinante de un mejor crecimiento y utilización nutricional del pienso”. (Stuart, 1990)

“El síndrome ascítico (SA) en los pollos de engorde, es una manifestación patológica, que está relacionado con diferentes agentes causales, y su principal manifestación clínica consiste en la acumulación de fluido corporal a nivel de cavidad abdominal”. (Paredes, 2009)

2.2.1.1. Etiología

“La etiología no está definida de un modo categórico, no habiéndose podido demostrar la presencia de bacterias, virus o parásitos, aunque se suele asociar con la hipoxia consecuente a una baja tensión de oxígeno en el medio ambiente del ave”. (Stuart, 1990)

El término ascitis describe un síndrome en el que se acumulan en el abdomen cantidades anormales de fluido ascítico. En sí misma, la ascitis no es una enfermedad, sino un signo clínico en el que actúan agentes causales muy diversos. En realidad, en cualquier lote es posible encontrar algunas aves con ascitis. Pero, en algunos lotes, especialmente en los criados a alturas elevadas sobre el nivel del mar, la incidencia de ascitis puede llegar a ser del 30%, con la mayoría de los casos en edades superiores a 4 semanas.

“La etiología y patogenia del Síndrome ascítico (SA) en los pollos de engorda ha sido desde su aparición objeto de controversias e interpretaciones imprecisas, ya que existen reportes de diversos agentes, ambientales, nutricionales, genéticos, de manejo, infecciosos, tóxicos y físicos.” (López, Arce, Avila, & Vázquez, 2014)

2.2.1.2. Patogenia del síndrome ascítico

“El (SA) puede considerarse como una manifestación de una insuficiencia cardiaca congestiva derecha, que provoca una hipertensión hidrostática venosa generalizada, hipertrofia cardiaca derecha y edema” (Paasch, 1990).

El nombre de Síndrome de Hipertensión Pulmonar propuesto describe con mayor claridad este grave problema, que es promovida por la hipoxia crónica. La hipoxia crónica genera un cuadro de hipoxemia, que provoca varias reacciones, entre ellas las de aumentar el número de glóbulos rojos y consecuentemente del hematocrito, ocasionando que la sangre sea más viscosa por la hemoconcentración que no está influenciada por las proteínas plasmáticas (Maxwell, Spence , Robertson, & Mitchell, 1990)

Por ello hay un reflujo de sangre, este retorno produce un aumento de la presión en todo el sistema venoso, los órganos se congestionan por la sangre acumulada, y para reducir la presión, sale líquido a la cavidad celómica, y al saco pericárdico. Aunque la formación de líquido en los pulmones, no es considerable, afecta severamente el intercambio de gases en los capilares aéreos, y es el resultado de una congestión en las venas pulmonares.

Se produce constricción de las arteriolas pulmonares, y por ello hipertensión pulmonar; el corazón aumenta su trabajo para impulsar la sangre hacia los pulmones. El corazón en general no está diseñado para bombear esa sangre que tiene mayor presión, por lo que al efectuar un esfuerzo extra, se produce un aumento de tamaño en su lado derecho; si la situación continúa, el corazón se torna flácido y se dilata, este trastorno puede o no ser simultáneo a una lesión pulmonar, que bloquea el tránsito de la sangre (la malfunción primaria puede ser cardiaca o pulmonar), por lo que se produce una elevación de la presión sanguínea en la arteria pulmonar, e impide que las válvulas cardiacas no cierren adecuadamente (López, Arce, Avila, & Vázquez, 2014)

2.2.1.3. Causas predisponentes para el síndrome ascítico

2.2.1.3.1. Sistema respiratorio y circulatorio

En efecto, reconocen algunas modificaciones mediante la selección genética en el pollo de engorda actual con respecto al *Gallus gallus*, así como las prácticas modernas de una producción intensiva, predisponen en gran medida la presentación del (SA) por los siguientes aspectos:

“El sistema respiratorio de las aves es muy sensible a factores ambientales e infecciosos. Los principales problemas infecciosos en las explotaciones comerciales afectan directamente al sistema respiratorio. (Lopez, Arce, & Avila, 2014)

“La capacidad de difusión de oxígeno de la barrera tisular aerohemática del pollo de engorda es 25% menor que la del gallo silvestre, la barrera aerohemática tisular del gallo doméstico es 28% más gruesa que la del gallo silvestre” (Lopez, Arce, & Avila, 2014)

“Los pulmones de los pollos de engorda crecen en menor proporción que el resto del cuerpo, por lo que posiblemente la capacidad cardiopulmonar del pollo de engorde puede estar funcionando muy cerca de sus límites fisiológicos El (SA) ha sido reportado desde el 1er día de edad, lo que sugiere lesiones pulmonares o cardíacas ocurridas en la incubación o durante el nacimiento”. (Lopez, Arce, & Avila, 2014).

En las aves con (SA) se observa congestión de los capilares hemáticos, presencia de eritrocitos en los capilares aéreos y engrosamiento de la barrera aerohemática, además del depósito de elementos plasmáticos entre capilares aéreos y hemáticos, contracción de las células musculares de las arteriolas y marcada colagenización de la pared arterial. Cualquier alteración en la pared de los capilares aéreos y hemáticos hará más difícil la difusión del oxígeno. (Lopez, Arce, & Avila, 2014).

2.2.1.3.2. Altitud

“La proporción de oxígeno en la atmósfera es de 21% y ésta se mantiene constante, independientemente de la altura sobre el nivel del mar. Sin embargo, la presión atmosférica y, así mismo, la presión de oxígeno disminuyen a medida que se incrementa la altura, reduciendo el oxígeno disponible para los seres vivos”. (Monge & Velarde, 2003)

“Experimentando hipoxia en los capilares respiratorios, una disminución en la saturación de oxígeno en la sangre (hipoxemia), proceso al que el organismo responde modificando la ventilación, produciendo vasoconstricción en las arteriolas pulmonares y con cambios hematológicos”. (Vásquez, 1982)

2.2.1.3.3. Estirpes de elevado crecimiento

“Al respecto, sintetiza que las líneas genéticas recientes de broilers tienen tasas metabólicas más altas y crecen más, pero la proporción de tejido pulmonar no ha crecido, con lo que éste no puede suministrar suficiente oxígeno al organismo”. (Stuart, 1990)

2.2.1.3.4. Temperaturas bajas

“En cuanto evidencia que los cambios cíclicos de temperatura, desde el calor del día al frío de la noche, incrementan la demanda de oxígeno por el ave y pueden determinar una vasoconstricción de las arteriolas pulmonares. La falta de oxígeno, a través de un mecanismo hormonal, incrementa los glóbulos rojos en la sangre”. (Stuart, 1990)

2.2.1.3.5. Afecciones respiratorias

“La función pulmonar puede quedar disminuida como consecuencia de la presencia de aspergilosis u otras enfermedades del aparato respiratorio”. (Stuart, 1990)

2.2.1.3.6. Calidad del aire

“Encontrar un ambiente enrarecido a la altura del ave, por insuficiente ventilación, que determina altas tasas de amoníaco mayores a 20 ppm, de polvo y de dióxido de carbono”. (Stuart, 1990)

Esto lesiona el tejido pulmonar y reduce su eficiencia respiratoria. De hecho, en gran número de broilers con ascitis es posible encontrar una fibrosis intersticial en tejido pulmonar, émbolos pulmonares cartilagosos y masas de colágeno, a veces mineralizada. Es posible que los émbolos cartilagosos puedan ser consecuencia de raquitismo, especialmente en los casos en que éste derive de desequilibrios en el contenido en fósforo de la ración.

2.2.1.3.7. Efectos tóxicos

“Algunas micotoxinas, como las aflatoxinas, la citrinina, y algunas fusarotoxinas, pueden determinar lesiones hepáticas (fibrosis) que favorecen la exudación y cúmulo de fluidos en el abdomen”. (Stuart, 1990)

“También algunas micotoxinas, de acción sobre endotelios tricotecenos entre otros pueden determinar o favorecer la vasoconstricción arterial en pulmón y la hipertensión. Todo ello se puede asociar con un engrosamiento de la membrana respiratoria, interfiriendo con el intercambio gaseoso”. (Vásquez , 2011)

“También se ha descrito un efecto sobre la retención de líquidos del uso de mezclas de grasas conteniendo dibenzodioxinas policloradas, especialmente con altos niveles de sal en la ración. Finalmente, los PCS bifenilos policlorados presentes en los plásticos y quizá en las mezclas de grasas pueden determinar hidropericardio a dosis de 6 mg/ Kg, ascitis a 41 mg/Kg y muerte a 64 mg/ Kg”. (Stuart, 1990)

2.2.1.3.8. Stress

“El stress, en general, es ocasionado por la densidad de población, favorecen o agravan el síndrome. Es importante tener en cuenta la posibilidad de una densidad elevada efectiva, pero localizada en determinadas zonas de la nave, consecuente a una distribución irregular de las aves en el alojamiento”. (Stuart, 1990)

2.2.1.3.9. Efectos Nutricionales

“Un efecto favorecedor de la ascitis, no explicado, como consecuencia de la utilización de soja insuficientemente calentada. Por otra parte, para hacer posible un rápido crecimiento es preciso utilizar raciones de alta energía y está demostrado que el ave necesita más oxígeno para la combustión de ácidos grasos que para los carbohidratos o proteínas, cualquier sistema que frena el crecimiento favorece la disminución de los problemas ascíticos, como el paso a pienso en forma de harina desde una ración granulada, la reducción del nivel de nutrientes en una ración de iniciación, o la restricción de la ingesta por diferentes pautas de iluminación. También un exceso de sodio en la dieta o en el agua de bebida agrava la retención de líquidos aunque en este caso se produce algún edema subcutáneo. En cuanto a las vitaminas, la C interviene en la permeabilidad vascular y precisamente el consumo metabólico de vitamina C se incrementa por ingestas altas de sodio o de Colina. Finalmente, como se ha descrito anteriormente, los niveles bajos de fósforo pueden inducir signos de raquitismo subclínico con repercusión en la histología y fisiología pulmonar”. (Stuart, 1990)

2.2.1.4. Sintomatología

“Las aves afectadas están postradas, a menudo cianóticas, con mucosas pálidas, crestas retraídas, inapetentes, con plumaje rizado, deslucido y grisáceo, con un abdomen dilatado y repleto de fluido, reacias a moverse y, cuando lo hacen, con un tipo de marcha que recuerda el andar de los patos”. (Stuart, 1990)

“Las aves en buen estado físico suelen morir rápidamente, pero si el problema se transforma en crónico, pierden progresivamente masa corporal con lo que, en este caso, la ascitis puede ser una causa importante de decomisos en el matadero”. (Stuart, 1990)

También algunas aves mueren antes de que se desarrolle el cuadro de acúmulo de líquidos mortalidad "inespecífica" mayor en los lotes afectados. Uno puede ver ocasionalmente algunas aves con este problema, durante la primera semana de vida, debido a problemas cardiohepáticos quizá agravados por una tensión de oxígeno insuficiente en incubadoras y nacedoras. Pero lo usual es que las aves afectadas aparezcan en mayor número de 3 semanas en adelante.

2.2.1.5. Lesiones

“En el examen post-mortem de las aves afectadas, lo más significativo es el acúmulo en la cavidad abdominal de cantidades excesivas de un fluido blancuzco amarillento, hasta 300 ml que algunas veces contiene coágulos gelatinosos adheridos a algunas vísceras, frecuentemente al hígado. El líquido, evidentemente de origen exudativo a partir de suero sanguíneo, presenta la siguiente composición”. (Stuart, 1990)

CUADRO 1. COMPOSICIÓN DEL FLUIDO ASCÍTICO

Producto	g/100ml
Proteína total	2,80
Albúmina	1,28
α – globulina	0,27
β – globulina	0,47
γ – globulina	0,79

Fuente: Stuart, 1990

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

El valor hematocrito de la sangre está generalmente aumentado, con valores que exceden el 35 %. El hígado puede aparecer congestivo y aumentado de tamaño o bien de menor tamaño y endurecido, con bordes redondeados y apariencia de baja consistencia. Histológicamente se aprecia solamente una necrosis de coagulación y un engrosamiento de la membrana serosa.

Frecuentemente es posible apreciar también signos de hidropericardio, con aumento de tamaño del corazón, debido a hipertrofia y dilatación del ventrículo derecho; no es raro que la válvula aurículo ventricular derecha presente un aspecto nodular. La aurícula derecha y la vena cava están dilatadas e igualmente sucede con la red vascular abdominal, y en particular con los plexos venosos intestinales, que se muestran repletos y prominentes. "No hay edema subcutáneo". El bazo y los riñones están aumentados de tamaño y los pulmones se aprecian congestivos y edematosos.

2.2.1.6. Características del síndrome ascítico

Se presenta con más frecuencia en animales jóvenes a partir de la tercera semana de edad el porcentaje de animales infectados así como la severidad del caso aumenta conforme se incrementa la altura sobre el nivel del mar con efecto propositivo la disminución de oxígeno ambiental.

CUADRO 2. PRESENTACIÓN DEL SÍNDROME ASCÍTICO

Morbilidad	Mortalidad
Variable	De 1 a 20% y a veces más, según el toxico, la dosis y la altura sobre el nivel del mar.

Fuente: García & Sánchez, 2005

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

2.2.1.7. Diagnóstico diferencial

“Algunos procesos que de forma más o menos clara. Son susceptibles de ser confundidos con problemas de ascitis, El Síndrome de la grasa tóxica da una sintomatología muy similar, pero existe edema subcutáneo”. (García & Sanchez , 2005)

“Parece ser que algunas fracciones grasas residuos de la tridestilación de ácidos grasos, y también algunos aceites vegetales contienen un "factor de edemas en el pollo", probablemente un derivado de las dibenzodioxinas policloradas, de las que se sabe pueden determinar entre un 50 y un 90 % de mortalidad”. (García & Sanchez , 2005)

El envenenamiento con desinfectantes fenólicos y cresólicos también puede llevar a confusión, pero sabiendo que se han utilizado es fácil llegar a la etiología. También son fáciles de distinguir los casos debidos a sobre fumigación con formaldehido, o los provocados por envenenamiento por sal. Los tratamientos excesivos con furazolidona dan también cuadros que pueden ser confundidos, aunque podrán diferenciarse por la referencia histórica del tratamiento. (García & Sanchez , 2005)

“El envenenamiento por semillas de crotolaria, presentes en el pienso, puede determinar cuadros tóxicos, por los alcaloides que contienen. La asociación con un tipo de pienso puede permitir la diferenciación” (García & Sanchez , 2005)

La diátesis exudativa, asociada con deficiencia nutricionales de selenio y vitamina E, determina la formación de excesivos exudados subcutáneos, y muy raramente también hidropericardium. Suele ser típico un jaspeado de la pechuga debido a estrías degenerativas del músculo.

También la intoxicación por dioxinas ha sido detectada en algunos casos aparecidos en Irlanda. El producto provenía del material utilizado como yacija. Finalmente, debe comentarse la frecuente confusión de los problemas de Ascitis con otros procesos, como Flip-over, Muerte cardíaca, Síndrome de muerte súbita, los. Cuales se atribuyen a problemas de hipoxia. Sin embargo debe tenerse en cuenta que en estos otros casos la mortalidad difícilmente supera el 1 % Y aparecen signos y lesiones que raramente se ven en la Ascitis, como congestión y edema de pulmones, pechugas pálidas, e intestinos repletos de sangre.

2.2.2. Ajo (*Allium sativum*)

“El ajo, perteneciente al mismo grupo de plantas de la cebolla, es de tal antigüedad que es difícil saber con certeza su país de origen”. (Ganado, 2001)

El nombre botánico es *Allium* procede de la palabra celta all, que significa ardiente o caliente, mientras que sativum es un término latino que significa cultivado. Su origen parece estar en las estepas del Asia Central, desde donde se extendió hacia el este hasta alcanzar China y hacia el oeste en dirección a Europa.

2.2.2.1. Descripción

“La familia de las Liliáceas, el ajo es una planta herbácea que puede alcanzar una altura de unos setenta centímetros. La planta está provista de un bulbo generalmente prolifero, formado a su vez por otros pequeños bulbos o dientes, cubiertos de una membrana de color blanquecino”. (Ganado, 2001).

El olor característico está presente en toda la planta, pero es más intenso en el bulbo. Las flores reunidas en umbela son blanco verdosas y la floración tiene lugar de junio a julio. Las hojas son largas, estrechas y planas. El fruto es una pequeña cápsula.



Gráfico 2. Bulbos de ajo (*Allium sativum*)

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

“En el ajo existen diferentes compuestos que presentan efectos terapéuticos en el campo de las enfermedades cardiovasculares y del cáncer. También ha sido estudiada su actividad antimicrobiana, antiinflamatoria y antiasmática”. (Fenwick & Hanley, 1985)

CUADRO 3. COMPONENTES NUTRITIVOS DEL AJO A1 (*Allium sativum*)

	Medida	Proteínas	Lípidos	Carbohidratos	Ácidos orgánicos	Etanol	Total
Valor Energético (promedio) por 100g de porción comestible	(Kjul)	102.82	4.44	482.97	0.00	0.00	590.26
	(Kcal)	24.20	1.08	113.64	0.00	0.00	138.92
Porcentaje de desecho	Promedio	12	Mínimo	8	Máximo	16	

Fuente: Souci, Fachmann, & Krant, 2013

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

CUADRO 4. COMPONENTES NUTRITIVOS DEL AJO A2 (*Allium sativum*)

Componentes	Medida	Promedio	Variación	Densidad de nutrientes	
Ingredientes					
Principales					
Agua	g	64.00	63.00 - 64.60	g/MJ	108.43
Proteínas	g	6.05	5.30 - 6.76	g/MJ	10.25
Lípidos	g	0.12	0.06 - 0.20	g/MJ	0.20
Carbohidratos (utilizables)	g	28.41	-	g/MJ	48.13
Minerales	g	1.42	1.40 - 1.44	g/MJ	2.41
Minerales y elementos traza					
Calcio	mg	38.00	-	mg/MJ	64.38
Manganeso	μ g	460.00	-	g/MJ	779.32
Hierro	mg	1.40	37.00-260.00	mg/MJ	2.37
Cobre	μ g	149.00	150.00-1000.00	g/MJ	252.43
Zinc	μ g	575.00	-	g/MJ	974.15
Níquel	μ g	10.00	-	g/MJ	16.94
Molibdeno	μ g	70.00	-	g/MJ	118.59
Aluminio	μ g	1.80	-	g/MJ	3.05
Fósforo	mg	134.000	-	mg/MJ	227.02
Cloro	mg	30.000	-	mg/MJ	50.83
Yodo	μ	2.70	340.00-630.00	g/MJ	4.57
Boro	μ g	440.00	4.40-28.00	g/MJ	745.43
Selenio	μ g	5.69	-	g/MJ	9.64
Vitaminas					
Vitamina E	μ g	10.90	-	g/MJ	18.47
Total tocoferol	μ g	100.00	-	g/MJ	169.42
Alfa-tocoferol	μ g	10.00	-	g/MJ	16.94
Vitamina B1	μ g	90.00	-	g/MJ	152.48
Vitamina B2	μ g	200.00	180.00-210.00	g/MJ	338.83
Nicotinamida	μ g	80.00	-	g/MJ	135.53
Vitamina C	mg	600.00	-	g/MJ	1016.50
		14.00	9.00-18.00	mg/MJ	23.72
Ácidos					
Ácido salicílico	μ g	100.00	-	g/MJ	169.42
Ácidos grasos					
Ácido láurico	μ g	500.00	-	g/MJ	847.08
Acido palmítico	mg	24.00	-	mg/MJ	40.66
Acido esteárico	mg	Trazas	Trazas	mg/MJ	Trazas
Ácido oleico	mg	3.00	-	mg/MJ	5.08
Ácido linoleico	mg	62.00	-	mg/MJ	105.04
Ácido linolénico	mg	5.50	-	mg/MJ	9.32

Fuente: Souci, Fachmann, & Krant, 2013
 Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

“Los componentes bioactivos del ajo, éstos se cuentan por cientos. Identificarlos todos y conocer que acción o acciones produce cada uno de ellos es una tarea sin duda ingente que llevará varias década”. (Sanchez , 2005)

“La mayoría de los investigadores considera que la clave de los beneficios para la salud debido al ajo, reside en su alto contenido en compuestos azufrados”. (Sanchez , 2005)

“Hasta el presente, han sido identificados cerca de 30 ingredientes del ajo con efecto beneficioso potencial sobre la salud, los cuales manifiestan un amplio abanico de acciones metabólicas”. (Sanchez , 2005)

CUADRO 5. COMPUESTOS AZUFRADOS DEL AJO (*Allium sativum*)

Compuesto	Posible actividad biológica
Alíina	Hipotensora, hipoglucemiante
Ajoeno (ajocisteína)	Previene la formación de coágulos, ayuda a disolverlos. Anti-inflamatorio, vasodilatador, hipotensor, antibiótico
Alicina y Tiosulfatos	Antibiótica, antifúngica, antiviral.
Alil mercaptano	Hipocolesterolemiante, previene la aterosclerosis, antitumora, antidiabética, hipotensora
Sulfuro de dialilo y afines	Hipocolesterolemiante. Aumento la producción de enzimas desintoxicantes. Anticancerígeno. Previene los daños químicos del DNA.
S-alil-cisteína y compuestos al-Glutámico	Hipocolesterolemiantes, antioxidantes, quimioprotectores frente al cáncer. Favorecen la acción desintoxicante del hígado frente a sustancias químicas.

Fuente: Sanchez, 2005

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

CUADRO 6. COMPUESTOS NO AZUFRADOS DEL AJO (*Allium sativum*)

Compuesto	Posible actividad biológica
Adenosina	Vasodilatadora, hipotensora, miorelajante. Estimula la síntesis de hormonas esteroídicas Estimula la liberación de glucagón
Fructanos (Escorodosa) Fracción proteica F-4	Efectos cardiorotectores Estimula el sistema inmune por medio de macrófagos y células esplénicas
Quercitina	Estabiliza los mastocitos. Ejerce por tanto efectos beneficiosos en el asma y la alergia
Saponinas (Gitonina F, Eurobósico B) Escordina	Hipotensoras. La Gitonina F es antivírica, el Erubósito B antifúngico. Hipotensora en conejos y perros. Factor de crecimiento en dosis elevadas. Incrementa la utilización de la vitamina B1. Antibacteriana
Selenio Asidos fenólicos	Antioxidantes. Antiinflamatorios. Antivíricos y antibacterianos

Fuente: Sanchez, 2005

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

2.2.2.2. Efecto del ajo sobre los factores de riesgo en la enfermedad cardiovascular

La enfermedad coronaria cardíaca, la más común de las enfermedades cardiovasculares, es causada por la obstrucción de las arterias con depósitos grasos y

coágulos sanguíneos. Uno de los factores de riesgo para el ataque cardíaco y el infarto cerebral son los altos niveles de colesterol y triglicéridos en sangre.

Esto se confirma con el famoso estudio del corazón de Framingham que mostró que las personas con un nivel de colesterol por debajo de 150 mg/dl no sufrían ataques cardíacos.

2.2.2.3. Efecto sobre los lípidos sanguíneos

“La existencia de propiedades beneficiosas del ajo sobre los niveles de colesterol. Mientras que muchos autores han demostrado los efectos antilipídicos del ajo en estudios llevados a cabo en humanos”. (Arora, & Arora, 1981)

“El ajo contiene una gran variedad de componentes azufrados, además de aminoácidos, vitaminas y minerales”. (Block, 1985)

“Aunque algunos de estos componentes azufrados, como la alicina, el sulfóxido de S-metilcisteína y el sulfóxido de S-alilcisteína reducen los niveles de colesterol en el hígado y el plasma, finalmente, no se conocen con certeza el principio o los principios responsables de la acción hipolipidémica”. (Chi, Koh, & Steward , 1982)

2.2.2.4. Efecto sobre la coagulación sanguínea

Dicen que las plaquetas son pequeñas células que circulan en la sangre de los mamíferos y juegan un papel importante en la homeostasis cardiovascular.

En el proceso de coagulación las plaquetas se agregan para impedir la pérdida de sangre en caso de lesión; el fibrinógeno de la sangre “trabaja” junto al agregado plaquetario a través de un complicado proceso para impedir el desangrado y favorecer la reconstitución del vaso dañado. Un tercer componente, la plasmina (fibrinolisisina), disuelve los coágulos de fibrina formados cuando su función ya no es necesaria.

Un estudio epidemiológico en Jain, una comunidad india, mostró el efecto beneficioso del ajo en la salud del sistema cardiovascular.

Las investigaciones existentes sobre el proceso de coagulación, muestran que aquellas personas propensas a un ataque cardíaco o cerebral tienen una cantidad de fibrinógeno demasiado elevada, y sin embargo, una cantidad disminuida de fibrinolisisina.

- Previene la formación de coágulos.
- Inhibe la agregación plaquetaria.

2.2.2.5. Efecto sobre la presión arterial

“La hipertensión o la presión arterial elevada, es uno de los mayores factores de riesgo de aterosclerosis. Muy pocos fármacos antihipertensivos carecen de efectos secundarios. En 1982, el ajo ha sido usado para el tratamiento de la hipertensión en China y Japón durante siglos y es reconocido oficialmente con este propósito por la Administración para la Alimentación y los Medicamentos japonesa”. (Ganado, 2001)

“Se ha demostrado un efecto preventivo del aumento de la presión arterial en modelos animales. Ya en 1921 se informó de los efectos beneficiosos del ajo en el control de la hipertensión en humanos”. (Ganado, 2001)

En un intento más por demostrar los efectos beneficiosos del ajo se desarrollaron estudios en Bulgaria implicando tanto a animales como humanos: se administraron inyecciones intravenosas de ajo fresco a gatos; a dosis altas éstos experimentaron sólo una pequeña y temporal disminución de la presión arterial, pero cuando el ajo había sido preparado y almacenado durante 7-12 meses, la presión sanguínea disminuía significativamente. Se postuló que el almacenamiento permitía a algunas enzimas liberar los componentes activos del ajo. (Ganado, 2001)

“Después probaron distintos extractos derivados de la hoja del ajo en 21 pacientes hipertensos. Los sujetos experimentaron una disminución de la presión sistólica de 20-30 mm Hg y de 10-20 mm Hg en la diastólica”. (Petkov , 2012).

2.2.2.6. Efecto sobre la placa de ateroma

“Estudios llevados a cabo en conejos con un extracto modificado sin olor, demostraron su efecto antiaterogénico, tanto por el efecto reductor del tamaño, como por los cambios producidos en la apariencia histológica de la placa fibrosa grasa en la arteria carótida derecha”. (Efendy, Simmons, Campbell, & Campbell, 1997)

De igual modo, se observó una disminución de la formación de las estrías grasas y de la acumulación del colesterol en la aorta torácica. Estos efectos se observaron independientemente de cualquier cambio en los niveles de colesterol total.

Asimismo, ese extracto, redujo la cantidad de LDL oxidada circulante, y consecuentemente, la cantidad de colesterol acumulada en los macrófagos y en el músculo liso de la pared vascular. También fue observado que el contenido de colesterol en la aorta de animales hiperlipidémicos se reducía significativamente con el extracto de ajo mientras que el contenido de colesterol plasmático permanecía elevado.

“Asimismo, realizaron estudios in vitro de células aórticas aisladas de placas ateroscleróticas y sugirieron que el ajo inhibía la captación de LDL modificadas y producía una reducción de la acumulación intracelular de ésteres de colesterol. Explicaron estos efectos por una inhibición de la Acil CoA.” (Orekhov & Tertov, 1997)

2.2.2.7. Efecto sobre la contractilidad vascular

“Diversos investigadores han demostrado que el ajo es un potente vasodilatador y que esta acción podría deberse a una activación de la enzima no sintasa”. (Siegel, Walter, & Schnalke, 1991)

“El extracto acuoso de ajo usado en su estudio, causaba una relajación dosis-dependiente en arteria pulmonar, tanto en presencia como en ausencia de inhibidores de la enzima óxido nítrico sintasa, y en arterias con o sin endotelio, si bien, en presencia de L-NAME (inhibidor de la óxido nítrico sintasa) o en arterias sin endotelio, la relajación obtenida era menor”. (Fallon, 1998)

Lo que demostraba que el principal efecto del ajo sobre el músculo liso vascular estaba mediado por la producción de óxido nítrico en las células endoteliales, pero que sin embargo, existía también un efecto directo sobre las células del músculo liso vascular; este descubrimiento, coincide con estudios que demuestran que el ajo puede producir vasodilatación vía hiperpolarización de la membrana de las células musculares lisas o inhibición de la apertura de los canales de calcio.

2.3. HIPÓTESIS

El suministro de polvo de ajo (*Allium sativum*) incluido al balanceado tiene incidencia en la prevención de las manifestaciones clínicas del síndrome ascítico en pollos parrilleros.

2.4. VARIABLES DE LAS HIPÓTESIS

2.4.1. Variable independiente

Niveles de polvo de ajo

2.4.2. Variable dependiente

Síndrome ascítico en el pollo parrillero

2.4.2.1. Pruebas de laboratorio

- Hematocrito
- Hemoglobina
- pH sanguíneo
- Índice cardiaco

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

La operacionalización de las variables para los factores de estudio se muestra en el siguiente (Cuadro 7).

CUADRO 7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable independiente: Niveles de polvo de ajo

Concepto	Categorías	Indicadores	Ítems	Técnica
Mediante las característica que posee el ajo, en sabor, textura, olor que no son adecuadas, se da una transformación a polvo el mismo que molido y deshidratado se incluirá al balanceado a tres niveles	Niveles	0.1 0.2 0.3	(%) (%) (%)	Observación experimentación

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

Variable Dependiente: Síndrome ascítico

Concepto	Categorías	Indicadores	Ítems	Técnica
Un conjunto de manifestaciones clínicas que afecta la homeostasis del pollo parrillero interrumpiendo la salud, que puede ser producto de la interacción de muchos factores con repercusiones en la producción, a la vez pueden ser evaluados mediante pruebas de laboratorio y técnicas	Pruebas sanguíneas	Hematocrito	(%)	Laboratorio
		Hemoglobina	g/dL	
		pH sanguíneo	Escala	
	Necropsia	Índice cardíaco	(%)	Laboratorio (técnica de Alexander y Jensen)

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Enfoque

El enfoque del proyecto es científico experimental, inductivo, deductivo con técnicas aplicadas

3.1.2. Modalidad

Este trabajo es modalidad exploratoria explicativa ya que trata de determinar las manifestaciones clínicas del síndrome ascítico en los pollos parrilleros.

3.1.3. Nivel o tipo de investigación

La investigación es experimental aplicada y de campo, que a su vez tendrá información documental aplicada.

3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en:

CUADRO 8. UBICACIÓN DEL ENSAYO

Parroquia	Augusto N. Martínez
Cantón	Ambato
Provincia	Tungurahua
Coordenadas geográficas	Latitud: 1°14'30"S Longitud: 78°37'11"O

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

3.2.1. Ubicación del galpón

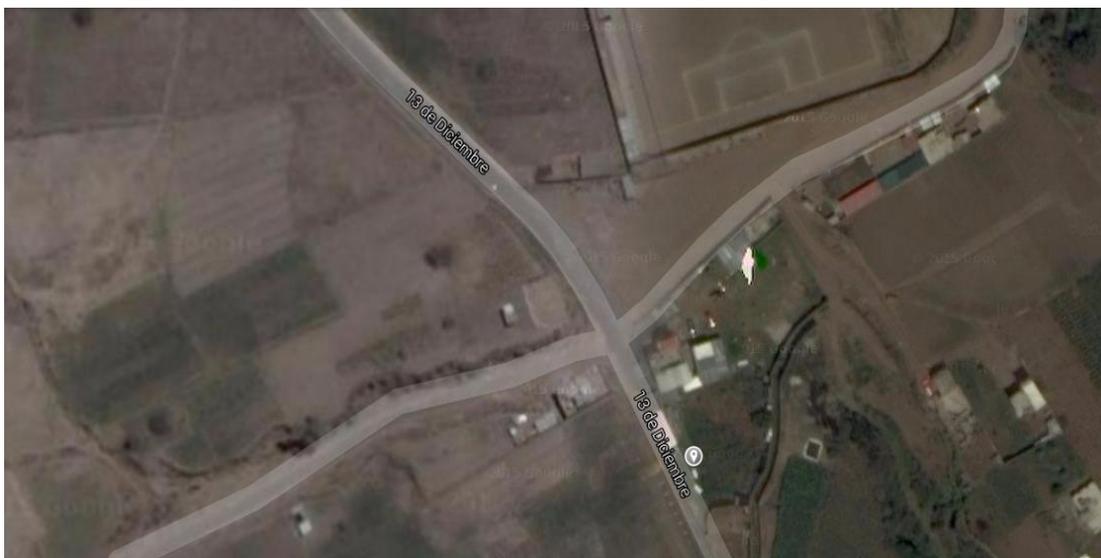


Gráfico 3. Ubicación del galpón

Fuente: Google maps

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

CUADRO 9. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

Parámetros	Promedio
Temperatura promedio	12-21°C
Humedad relativa	60%
Luminosidad	12 horas/día
Altitud	2567msnm

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

3.4. FACTORES EN ESTUDIO

3.4.1. Niveles de polvo de ajo

- 0.1% de polvo de ajo incluido al balanceado T₁
- 0.2% de polvo de ajo incluido al balanceado T₂
- 0.3% de polvo de ajo incluido al balanceado T₃
- Sin polvo de ajo incluido al balanceado T₀

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la realización de este ensayo se utilizó el diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos, tres repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida por 5 pollos.

3.6. TRATAMIENTOS

CUADRO 10. TRATAMIENTOS

Tratamientos	Código	Descripción
1	T ₁	0.1% de polvo de ajo adicionado al balanceado
2	T ₂	0.2% de polvo de ajo adicionado al balanceado
3	T ₃	0.3% de polvo de ajo adicionado al balanceado
4	T ₀	Sin polvo de ajo al balanceado

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

3.7. DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO

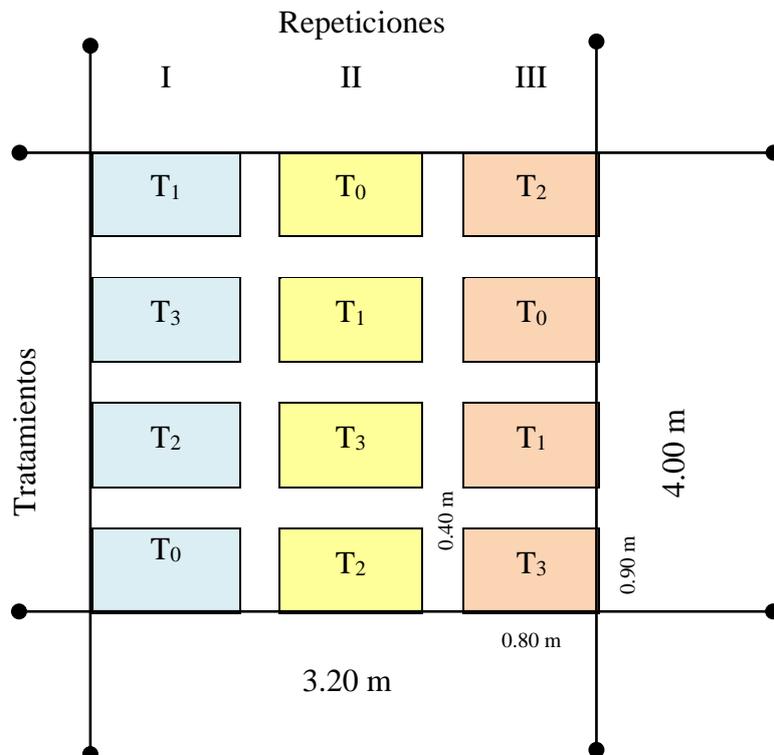


Gráfico 4. Esquema de campo

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

3.7.1. Características del esquema de campo

- Número de tratamientos: 4
- Número de repeticiones: 3
- Número de celdas: 12
- Largo de la celda: 0,90 m
- Ancho de la celda: 0,80 m
- Área de la celda: 0,72 m²
- Espacio entre camino: 0,40 m
- Área de caminos: 4.16 m²
- Área del ensayo: 8.64 m²
- Área total del galpón: 12.80 m²
- Número de pollos por celda: 5
- Número total de aves: 60

3.8. DATOS TOMADOS

3.8.1. Técnicas y pruebas de laboratorio

- Hematocrito
- Hemoglobina
- pH sanguíneo
- Índice cardíaco

3.8.1.1. Hematocrito

El hematocrito corresponde al volumen de los glóbulos rojos con respecto al volumen de sangre total, se expresa en porcentaje.

3.8.1.2. Hemoglobina

Pigmento rojo contenido en los hematíes de la sangre de los vertebrados, cuya función consiste en captar el oxígeno de los alveolos pulmonares y comunicarlo a los tejidos, y en tomar el dióxido de carbono de estos y transportarlo de nuevo a los pulmones para expulsarlo.

3.8.1.3. pH sanguíneo

Al pH sanguíneo se lo define como la concentración de hidrogeniones en la sangre.

3.8.1.4. Índice cardiaco

Para la evaluación del índice cardiaco se toma el corazón, posteriormente se aplicó la técnica de Alexander y Jensen.

CUADRO 11. VALORACIÓN DEL ÍNDICE CARDIACO

$$IC = \frac{PVD}{PMVT} * 100$$

Código	Descripción
IC	Índice cardiaco
PVD	Peso del ventrículo derecho
PMVT	Peso de la masa ventricular total

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

3.9. ANALISIS ESTADÍSTICO

Los resultados experimentales se sometieron mediante análisis de varianza (ADEVA), de acuerdo al diseño planificado. Prueba de significación de (Tukey) al 5%, para diferenciarlos entre tratamientos y polinomios ortogonales con cálculo de correlación y regresión entre tratamientos que recibieron porcentajes de ajo incluidos al balanceado.

3.10. ANALISIS ECONÓMICO

Para valorar los resultados se analizó de forma cuantitativa, utilizando la relación costo beneficio, para cada tratamiento del experimento, con la finalidad de evaluar cuál fue el que presentó mayor rentabilidad (beneficio económico).

3.11. MATERIALES

Todos los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en el presente trabajo se detallan a continuación.

3.11.1. Material experimental

- 60 pollos bb (línea cobb 500)
- Polvo de ajo (0.1, 0.2 y 0.3%) incluido en el balanceado

3.11.2. Materiales de campo

- Alimento concentrado
- Balanzas digitales de 1kg(1gr), 5kg(100gr)

- Baldes plásticos
- Bebederos
- Bomba de mochila capacidad 20 lt
- Botas
- Brochas
- Cepillos
- Cilindro de Gas
- Clavos
- Comederos
- Costales
- Criadora
- Escoba
- Galpón (3.20 m de largo por 4 m de ancho)
- Madera
- Mandil
- Overol
- Pala
- Papel periódico
- Pintura
- Piola
- Registros
- Tamo de arroz
- Tanques plásticos
- Termómetro ambiental

3.11.3. Materiales bioquímicos

- Antibióticos: Ninguno
- Desinfectantes: detergente, yodo, creso, cal apagada
- Vacunas: Newcastle, Bronquitis Infecciosa, Gunboro
- Vitaminas: Vitalium

3.11.4. Materiales de oficina

- Calculadora
- Cámara
- Carpetas
- Computadora y sus accesorios
- Esferográficos
- Lápices
- Libreta de apunte
- Papel Boom
- Registro de: Consumo de alimento, mortalidad, vacunaciones, vitaminizaciones.

3.11.5. Materiales para toma de muestras

- Alcohol al 70%
- Algodón
- Balanza analítica (Max 150 gr d= 0.001gr).
- Bisturí
- Desinfectante
- Detergente
- Esparadrapo
- Gasa
- Guantes
- Jeringas de 3 ml
- Kit quirúrgico
- Minicolet
- Papel periódico

3.12. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.12.1. Elaboración del polvo de ajo

Para obtener el polvo de ajo que se requería para el experimento se compró ajo macho en pepa una cantidad de 2.7 kg, subsiguientemente se procedió a desgranarlo para someterlo al sol durante 45 días para quitar en algo la cantidad abundante de agua que posee, luego de este periodo se quitó su envoltura (cascara); con la ayuda de un cuchillo se cortó en rodajas para llevarlos a la estufa durante 8 minutos a una temperatura de 55°C para deshidratarlo completamente; finalmente se procedió a molerlo con la ayuda de un molino automático, para llevarlo posteriormente a un recipiente adecuado. (Anexo 1).

3.12.1.1. Toma de muestra para análisis

Para obtener el análisis bromatológico se tomó 200 gr de polvo de ajo y se envió al laboratorio LACONAL para el respectivo análisis con la finalidad de obtener resultados para la elaboración de la dieta. (Anexo 2).

3.12.2. Elaboración de balanceado

Una vez realizadas las fórmulas para las tres etapas productivas del experimento y ya detalladas las materias primas a utilizar y las cantidades requeridas. Con la ayuda de una mezcladora horizontal de capacidad de quintal y medio se procedió a mezclar durante 15 minutos a cada porción que se utilizaría para cada tratamiento.

Finalmente se almaceno en tanques plásticos identificados con el código para cada tratamiento, de esta manera se realizó cada etapa siguiente. En los Anexos 4,5 y 6 se detallan las fórmulas que se utilizó para cada etapa productiva por tratamientos de acuerdo a la guía nutricional alimenticia para el cobb 500.

3.12.3. Construcción del galpón experimental

De acuerdo a las exigencias que demandaba el proyecto y bajo la mira programada toco diseñar un galpón con las medidas proyectadas; para su posterior utilización de su espacio, se construyó con bloques de 12 cm para las paredes principales del rectángulo y la separación de tratamientos con bloques de 10 cm y madera para formar la celda de cada unidad experimental. Toda su área tanto pisos como paredes de hormigón y cemento armado, para la cubierta se utilizó pingos de madera para soporte del zinc. Tomando en deferencia las coordenadas para el altiplano; con puerta de madera y dos ventanas para ventilación del mismo. Para concluir con una leve pintada a sus estructuras.

3.12.3.1. Limpieza y desinfección del galpón experimental

Totalmente seca el área donde se debían colocar los pollitos se procedió a limpiar todo los escombros de material sobrante de su construcción, seguidamente se flameo todas las paredes y con la ayuda de un desinfectante comercial se fumigo internamente y externamente.

Se colocó sarán en el sobre techo para aislar corrientes de aire y dar un lugar propicio a los visitantes, seguidamente se colocó cortinas, criadoras, dos fuentes de luz artificial para facilitar la visibilidad dentro del galpón; últimamente se colocó cal apagada en cada celda y en su pediluvio para disminuir la carga bacteriana y prevenir posibles contagios. Con todos los detalles se distribuyó tamo de arroz por cada celda para posteriormente identificar cada unidad experimental con el código respectivo. Concluyendo con una segunda desinfección de cortinas y bolsillos del área total del ensayo.

Horas antes de la llegada de los pollitos bb se colocó dos tanques de gas para encender las calentadoras que darían un calor propicio al galpón, finalmente a las 8 horas estaba con su temperatura adecuada, esta se controló con un termómetro digital de temperatura y humedad relativa.

3.12.4. Recepción de los pollitos

Cuando llegaron los pollitos a las instalaciones se procedió a controlar sus características fisiológicas (buena hidratación de tarsos, ojos brillantes, ombligo bien cicatrizado, etc.), inmediatamente se tomó los registros correspondientes para tomar los parámetros productivos previamente analizados. Como son pesos diarios, mortalidad consumo de alimento y conversión alimenticia. Para tener un día como punto de partida se registró el día de su llegada como día cero.

Se registró los pesos respectivos de cada pollo con la ayuda de una balanza de 1kg hasta los primeros 21 días, para luego remplazarlo por la de 5kg hasta la culminación del experimento; seguidamente se los distribuyo al azar por cada celda, cada unidad estaba con su bebedero respectivo para que los pollitos puedan acceder y beber el agua con su vitamina proporcionada para evitar deshidratación por su traslado. En cuanto al alimento balanceado se les suministro pesando posterior a las dos horas de llegada de los pollitos, para los primeros siete días realizamos una guía. (Anexo 7). Posteriormente con la tabla de consumo diaria para la línea cobb. (Anexo 8). El balanceado incluía los porcentajes de ajo para cada tratamiento en estudio.

En lo correspondiente al control de la temperatura y humedad se realizó de manera permanente empezando en la primera semana con (33°C – 60%) y se disminuyó en promedio (3°C – 10%) por cada semana. Se controló la temperatura en el interior del galpón cada 2 horas ya que las condiciones ambientales en el exterior no eran muy favorables de esta manera hasta la tercera semana del experimento.

3.12.5. Calendario de vacunación

Antes de cada vacunación se los dejo dos horas solo con agua para luego colocarles el alimento.

CUADRO 12. CALENDARIO DE VACUNACIÓN

Día	Vacuna	Vía	Administradas
0	Marek	Subcutánea	En la incubadora
1	Bronquitis infecciosa H120	Ocular	
7	Gumboro (Intermedia) – (Newcastle la sota)	Pico - Ocular	En el galpón experimental
15	Gumboro (Bursine II)	Pico	
21	Mixta (Bronquitis H120 + Newcastle la sota)	Ocular	

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

3.12.6. Pruebas de laboratorio

Para el análisis de las tres primeras pruebas como: Hematocrito, Hemoglobina y pH sanguíneo, se empezó a partir de la tercera semana de edad para lo cual se tomó al azar un pollito de cada unidad experimental, seguidamente se lo marco en la pata con el código asignado a cada pollo para identificar a que tratamiento y repetición correspondía de igual manera a los materiales que se utilizó para posterior envió al laboratorio clínico de análisis San Francisco para la evaluación correspondiente. Respecto a la prueba de índice cardíaco se lo realizo en el laboratorio de investigación del hospital veterinario perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la misma manera se realizó las subsiguientes dos semanas de análisis.

3.12.6.1. Hematocrito, hemoglobina y pH

Para estas tres primeras pruebas de nuestro estudio se tomó al pollito marcado con el código respectivo de cada unidad experimental dando un total de 12 animales, de edades de 21 días para la primera semana de análisis. A cada pollito de los 12 seleccionados se les extrajo sangre de la vena alar un total de 1.5 ml, la zona elegida se limpió con alcohol medicinal para remover las impurezas y restos de excretas y cama, posteriormente se lo traslado a un minicolet con edta la cantidad de 1m para determinación de los valores de hematocrito y hemoglobina.

El 0.5 ml restante se lo dejo en la jeringa de 3 ml para la valoración del pH sanguíneo. Finalmente todas las muestras tomadas se las marco para llevar al laboratorio para la determinación de los valores posibles, de la misma forma se realizó a las edades de 28 días y 35 días de cada pollito para dar un total de 36 animales en estudio durante las tres semanas que duro el experimento.

3.12.6.2. Índice cardiaco

Una vez ejecutadas las determinaciones mencionadas, se procedió a sacrificar cada pollo mediante desarticulación occípito-atloidea. Con la necropsia respectiva se expuso la cavidad abdominal y se extrajo el corazón. La evaluación de este órgano fue a través de la técnica de Alexander y Jensen. El órgano fue liberado de sus aurículas, grandes vasos, grasa circundante, elementos valvulares y coágulos. La masa ventricular fue dividida en ventrículo derecho y ventrículo izquierdo más septo interventricular. Se pesó cada sección para calcular la relación VD/MVT. Y se determinó el IC. Todos los pollitos que se marcaron durante las tres semanas de valoración fueron analizados.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN

4.1.1. Hematocrito

Con el (Anexo 9). Para la variable hematocrito tercera, cuarta y quinta semana respectivamente; se realizó el análisis de varianza correspondiente para las tres lecturas (Cuadro 13). Detectándose diferencias estadísticas significativas al nivel del 5% para hematocritos a la tercera, cuarta y quinta semana, con tendencia lineal altamente significativa a nivel del 1% en la tercera y cuarta semana, y no significativa para la última lectura; lo que indica que los hematocritos eran diferentes dependiendo de la edad y porcentaje de polvo de ajo incluido al balanceado que consumían los pollitos. Mostrando finalmente un efecto cuadrático significativo a nivel del 5% en la quinta semana y no significativas en el resto de lecturas. Los coeficientes de variación fueron 12.63%, 11.14% y 8.76% para cada lectura respectivamente cuya magnitud confiere una aceptable confiabilidad en los resultados que se reportaron.

Con el correspondiente (Anexo 13) El valor promedio para las 12 aves estudiadas en la tercera semana fue de $35.85\% \pm 6.49$. Los resultados fluctúan entre 29.63% y 43.23% en el grupo estudio. En lo referente a la cuarta semana se registró un valor promedio de $35.67\% \pm 5.92$. Los resultados variaron entre 31.73% y 43.60% en las aves estudiadas y finalmente en la quinta semana se reporta un valor promedio de $38.78\% \pm 6.49$. Con variaciones entre 34.57% y 46.17% (Cuadro 14). Con lo que se deduce que el ajo tiene un efecto propositivo de acuerdo al porcentaje que se incluye dentro de una ración.

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la correspondiente evaluación del hematocrito a la tercera, cuarta y quinta semana de análisis se registraron dos rangos de significación para las cuatro lecturas (Cuadro 14). El mayor porcentaje de hematocrito se registró en el testigo (T_0) sin inclusión de polvo de ajo al ubicarse en el primer rango y fuera de los parámetros normales establecidos para la especie con promedio de 43.23% a la tercera semana, 43.60% a la cuarta semana y 46.17% en la quinta semana, seguidos de (T_1) con 0.1% de polvo ajo incluido, con valores de 37.00% a la tercera semana, 33.53% en la cuarta semana y 36.47% en la quinta semana compartiendo los parámetros normales. Un promedio más abajo se presenta el (T_2) con 0.2% de inclusión de polvo ajo con registros de 33.53% en la semana tres, 33.80% en la semana cuatro y 34.57% en la quinta semana manteniendo el rango normal asignado y finalmente se encuentra el (T_3) con 0.3% de polvo ajo con datos de 29.63% en la tercera semana, 31.73% en la cuarta semana y 37.90% en la quinta semana tomando en cuenta que el valor de la primera semana está por debajo del parámetro mínimo normal de la especie, mientras que las dos consecuentes están en rango.

CUADRO 13. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE HEMATOCRITO

Fuente de variación	Grados de libertad	3 Semana		4 Semana		5 Semana	
		Cuadrados Medios	Valor de F	Cuadrados Medios	Valor de F	Cuadrados Medios	Valor de F
Dosis	3	99,85	4,87 *	86,44	5,48*	78,44	6,79 *
Efecto lineal	1	293,93	14,33**	187,27	11,87**	106,93	9,26 ns
Efecto cuadrático	1	4,08	0,20 ns	48,00	2,04ns	127,40	11,04*
Efecto cúbico	1	1,54	0,07 ns	24,07	1,53ns	0,99	0,09 ns
Error experimental	8	20,52		15,78		11,55	
Total	11						
Coef. de Var. (%)		12,63%		11,14%		8,76%	
$\bar{x} \pm S$		35,85	6,49	35,67	5,92	38,78	6,49

ns = no significativo

** = significativo al 1%

* = significativo al 5%

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

CUADRO 14. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE HEMATOCRITO

Tratamientos		Medias y Rangos					
No.	Código	3 Semana		4 Semana		5 Semana	
1	T1	37,00	ab	33,53	ab	36,47	b
2	T2	33,53	ab	33,80	ab	34,57	b
3	T3	29,63	b	31,73	b	37,90	ab
4	T0	43,23	a	43,60	a	46,17	a

T₁ = 0.1% de polvo de ajo incluido al balanceado

T₂ = 0.2% de polvo de ajo incluido al balanceado

T₃ = 0.3% de polvo de ajo incluido al balanceado

T₀ = Sin polvo de ajo incluido al balanceado

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

Mediante el (Gráfico 5). Se representa la regresión lineal entre porcentaje de dosis de polvo de ajo versus porcentajes de hematocritos en la tercera semana de análisis, demostrando tendencia lineal negativa de la recta, deduciendo que mientras aumenta el porcentaje de polvo de ajo incluido al balanceado disminuye el hematocrito de forma relativa no se puede dotar de una seguridad beneficiosa respecto a los porcentajes utilizados porque cada pollito es un ente fisiológico diferente, obteniéndose el mejor resultado en el tratamiento que se adiciono 0.2% de polvo de ajo ya que mantiene los parámetros más adecuados de acuerdo al hematocrito asignado para la especie.

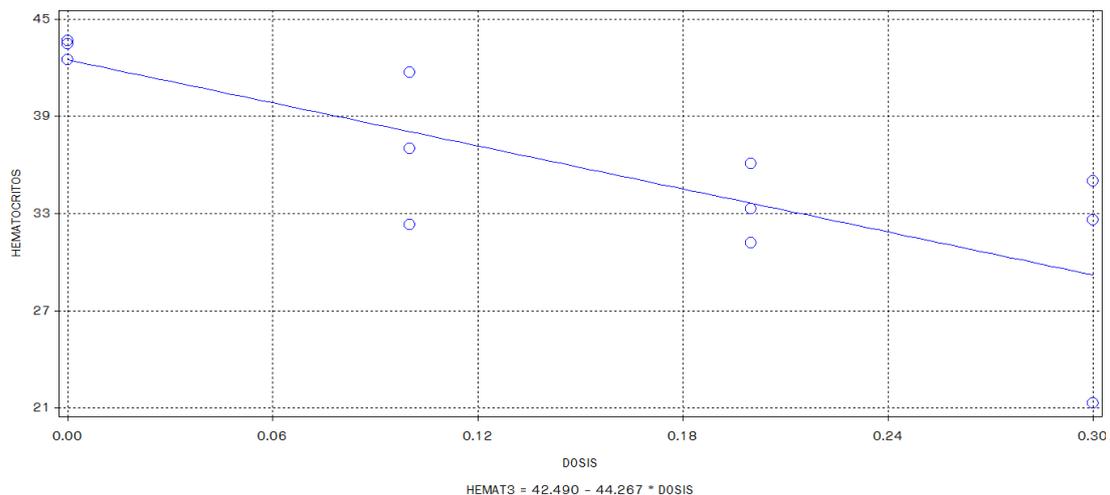


Gráfico 5. Efecto lineal para hematocrito de la tercera semana

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

La ilustración del (Gráfico 6). Muestra la regresión lineal entre porcentaje de dosis de polvo de ajo versus porcentajes de hematocritos en la cuarta semana de análisis, demostrando tendencia lineal negativa de la recta, induciendo que el ajo realizaba un efecto control a porcentajes de 0.1%, 0.2% y 0.3%, manteniendo dentro de los valores normales mas no a porcentajes de 0% ya que sus valores aumentaban significativamente. Diferenciando que entre los tres primeros seguía el 0.2% siendo el más acto porque su dispersión no era tan palmaria.

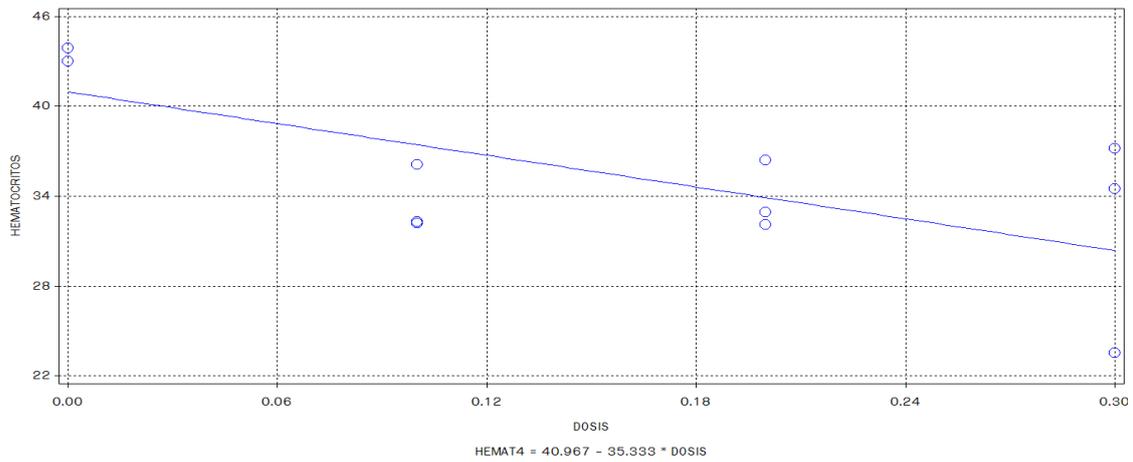


Gráfico 6. Efecto lineal para hematocrito de la cuarta semana
 Fuente: Autor
 Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

Mediante el (Gráfico 7). Se determina la regresión cuadrática entre porcentaje de dosis de polvo de ajo versus porcentajes de hematocritos a la quinta semana de análisis, demostrando tendencia negativa de la parábola. Aclarando que el ajo realizaba un efecto dosis dependiente relativo a porcentajes de 0.1%, 0.2% y 0.3%, manteniendo los porcentajes de hematocrito dentro de los parámetros normales, más no al 0% ya que sus valores no declinaban. Aseverando que entre los tres primeros el 0.2% mantuvo una constante evidente, Mientras que el 0.3% se incrementaba a partir de la quinta semana.

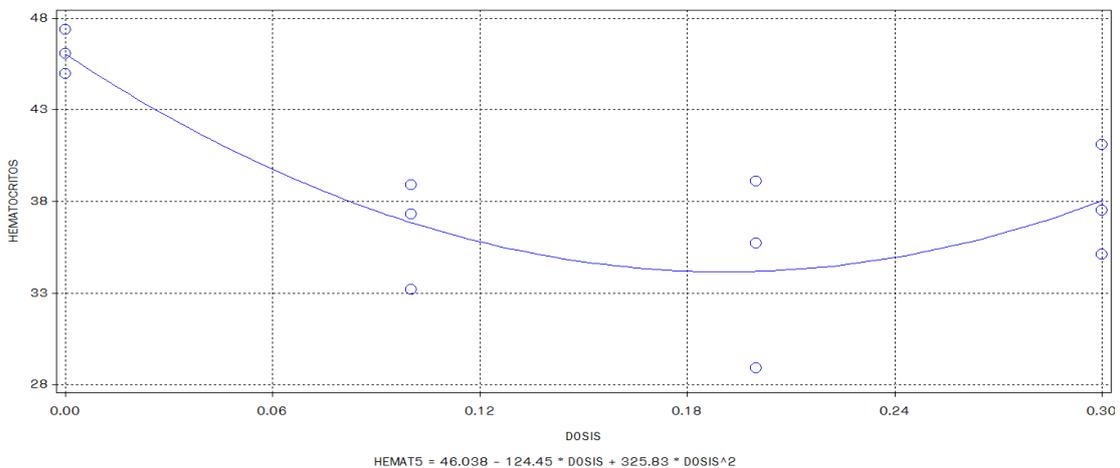


Gráfico 7. Efecto cuadrático para hematocrito de la quinta semana
 Fuente: Autor
 Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

Mediante el (Gráfico 8). Se ilustra el comportamiento del hematocrito para los cuatro tratamientos correspondientes; la dotación sin polvo de ajo corresponde a (T₀) evidenciando claramente que los animales que no recibieron porcentaje de ajo en su alimentación mostraba una tendencia a crecer de acuerdo a la semana de estudio, existiendo una dispersión significativa respecto a las otras tres lecturas durante el desarrollo del experimento. Los otros tratamientos que recibieron polvo de ajo en distinto porcentaje no evidenciaron una dispersión notoria manteniéndose dentro de los parámetros normales para la especie.

Analizando los resultados de los hematocritos para cada semana de estudio, permiten informar que los porcentajes de ajo adicionado al balanceado como dieta alimenticia para la prevención de las manifestaciones clínicas del síndrome ascítico en pollos parrilleros causaron diferencias numéricas mas no estadísticas con respecto al testigo, mientras que el testigo reporto diferencias significativas porque sus valores superaron el límite máximo establecido para la especie; el mejor resultado se obtuvo en el tratamiento (T₂) ya que este se mantuvo constante en todas las semanas de estudio. Los tratamientos (T₁ y T₃) también estuvieron en rango normal pero estos declinaban y aumentaban numéricamente (Cuadro 14).

En este sentido (Stuart, 1990) menciona que cuando se presenta ascitis el valor del hematocrito de la sangre está generalmente aumentado, con valores que exceden el 35 %. Con lo que me permite inferir que el único tratamiento que estuvo por debajo del 35% en todas las semanas de análisis era el (T₂), con lo que me da la idea que las propiedades del ajo sobre el sistema cardiovascular si tenía efecto.

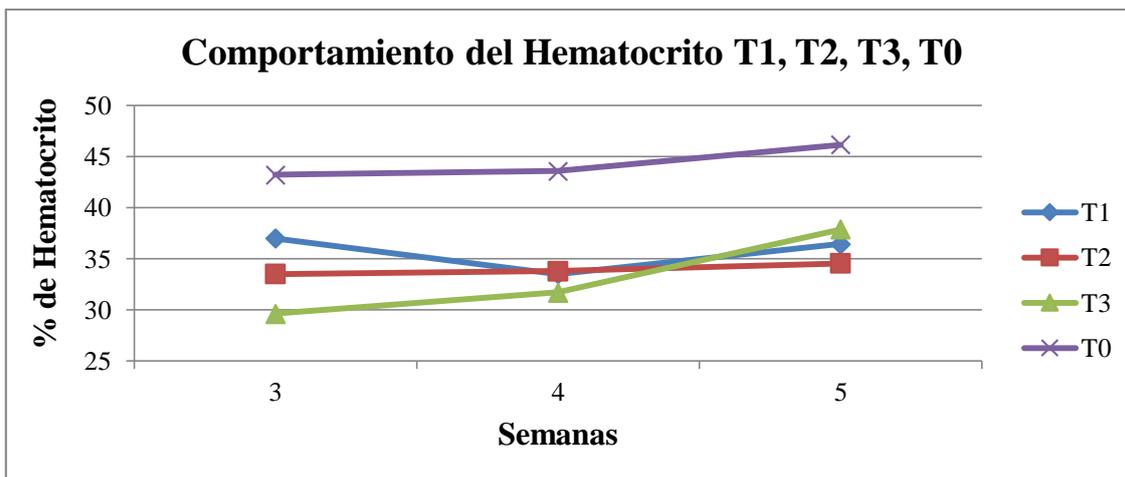


Gráfico No. 8. Comportamiento del hematocrito

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

4.1.2. Hemoglobina

Con el (Anexo 10). Se realiza el análisis de varianza para la variable hemoglobina de la tercera, cuarta y quinta semana correspondiente para las tres lecturas (Cuadro 15). Demostrando no significancia en ninguna semana de análisis para la variable hemoglobina, lo que indica que las unidades experimentales no se diferenciaron relevantemente con respecto al porcentaje de ajo incluido al balanceado. Los coeficientes de variación fueron 16.89%, 11.19% y 6.14% para cada lectura cuyos valores son confiables.

Con el (Anexo 13). Se reporta el valor promedio de la hemoglobina para las primeras 12 aves estudiadas en la semana tres el valor fue de 11.48 g/dL \pm 1.86. Los resultados oscilan entre 10.13g/dL y 12.33g/dL. En el primer resultado, en tanto para la semana cuatro y cinco con la misma cantidad de aves se obtuvieron valores de (11.58 g/dL \pm 1.31 - 12.13g/dL \pm 0.94). Con desviaciones y fluctuaciones de 10.83 g/dL y 12.67 g/dL para la cuarta y para la quinta de 11.07 g/dL a 12.70 g/dL. (Cuadro 16). Respectivamente para cada lectura. La prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la evaluación de hemoglobina en lo referente a las tres semanas de estudio mencionadas, establece un solo rango de significación para las tres lecturas indicadas (Cuadro 16). Con lo cual me permite derivar que no hay diferencias estadísticas notorias para esta variable.

CUADRO 15. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE HEMOGLOBINA

Fuente de variación	Grados de libertad	3 Semana		4 Semana		5 Semana	
		Cuadrados Medios	Valor de F	Cuadrados Medios	Valor de F	Cuadrados Medios	Valor de F
Dosis	3	2,67	0,71ns	1,80	1,07ns	1,78	3,21ns
Efecto lineal	1	2,65	0,70ns	4,70	2,80ns	4,27	7,69ns
Efecto cuadrático	1	3,63	0,97ns	0,33	0,20ns	1,08	1,95ns
Efecto cúbico	1	1,73	0,46ns	0,35	0,21ns	0,00	0,00ns
Error experimental	8	3,76		1,68		0,56	
Total	11						
Coef. de Var. (%)		16,89%		11,19%		6,14%	
$\bar{x} \pm S$		11,48	1,86	11,58	1,31	12,13	0,94

ns = no significativo

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

CUADRO 16. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE HEMOGLOBINA

Tratamientos		Medias y Rangos					
No.	Código	3 Semana		4 Semana		5 Semana	
1	T1	11,73	a	11,47	a	12,17	a
2	T2	12,33	a	11,37	a	12,70	a
3	T3	10,13	a	10,83	a	12,63	a
4	T0	11,73	a	12,67	a	11,07	a

T₁ = 0.1% de polvo de ajo incluido al balanceado

T₂ = 0.2% de polvo de ajo incluido al balanceado

T₃ = 0.3% de polvo de ajo incluido al balanceado

T₀ = Sin polvo de ajo incluido al balanceado

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

En el (Gráfico 9). Se puede observar el comportamiento de la hemoglobina en los cuatro tratamientos evaluados, a pesar que todos estaban en rango para la especie en estudio y admitiendo con el ADEVA al no presentar diferencias significativas para las tres lecturas correspondientes. Me permite observar y consolidar diferencias numéricas entre sí, que a pesar de no tener una línea de tendencia bien definida se comportan de manera similar.

Al evaluar lo antes mencionado y haciendo hincapié sobre lo estadístico para la hemoglobina me es posible deducir que los porcentajes de ajo en la dieta incluidos no alteraban la hemoglobina esto para el tratamiento (T_1 , T_2 y T_3). Los mismos tendían a tener declinaciones y crecimientos esto se puede deber a la edad, sexo, calidad y composición de los nutrientes dentro de la dieta, cabe recalcar que la hemoglobina se altera por otras causas como por malnutrición, deficiencia de hierro, por pérdida externa de sangre e intoxicaciones por plomo.

También se puede observar que el (T_0) sin porcentaje de ajo declinaba su valor en la quinta semana con respecto a los otros tres. Con lo que se puede tener una idea clara y tomando lo mencionado por (Villiers & Blackwood, 2005). Que el principal regulador de la eritropoyesis es la eritropoyetina una glicoproteína que se produce en el riñón en respuesta a una hipoxia en el tejido renal. Con lo cual puedo ratificar que mientras los pollitos presentaban continuamente la hipoxia; aumentaba la cantidad de células juveniles reticulocitos con lo cual el hematocrito aumenta, y disminuye la hemoglobina por incidencia de células precursoras con menos cantidad de hemoglobina.

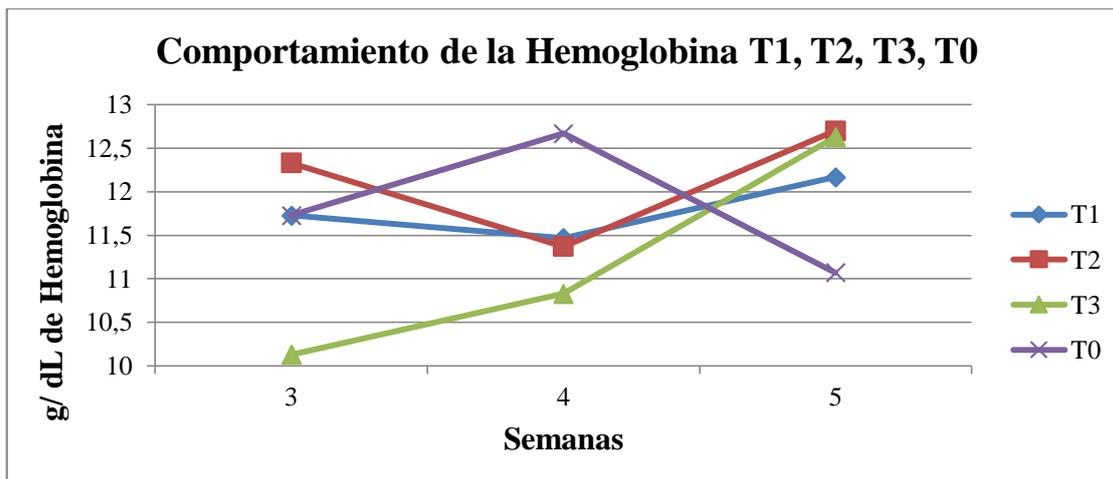


Gráfico 9. Comportamiento de la hemoglobina

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

4.1.3. pH sanguíneo

Respaldándome en el (Anexo 11). Se realizó el análisis de varianza para la variable pH sanguíneo de la tercera, cuarta y quinta semana del experimento en consecuencia para las tres lecturas (Cuadro 17). Evidenciando diferencias significativas a nivel del 5% para pH sanguíneo en todas las semanas del respectivo análisis. Con tendencia lineal altamente significativa a nivel del 1% en todas las semanas. Demostrando una correlación estadística en todos los datos tomados. Los concernientes coeficientes de variación fueron de 0.45% para las tres lecturas, siendo idénticos lo que demuestra que sus datos logrados son altamente confiables.

Con el (Anexo 13) se registró el valor promedio del pH sanguíneo para las 36 aves en estudio durante las tres semanas consecutivas valorando 12 aves por semana, con lo que se obtuvo valores de 7.48 ± 0.06 en la tercera y de $(7.49 \pm 0.06 - 7.50 \pm 0.06)$ respectivamente en las dos subsiguientes semanas con incrementos para la media mas no para la desviación estándar, deduciendo que el pH sanguíneo tenia ligeros incrementos de acuerdo a la semana de estudio para todas las lecturas.

La prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la evaluación del pH sanguíneo en la tercera semana, cuarta y quinta semana, estableció dos rangos de significación para las tres lecturas mostradas (Cuadro 18). El mayor valor se distinguió en el tratamiento (T₀) al ubicarse en primer rango y tendiendo a la alcalinidad en las semanas de estudio los promedios fueron los siguientes (7.54, 7.55 y 7.56) respectivamente. El tratamiento (T₃) presentó una particularidad de establecer valores por debajo del pH normal para la especie con valores ligeramente ácidos durante las tres semanas de análisis respectivos. Los valores fueron de (7.41, 7.42 y 7.43) entre la semana tres, cuatro y cinco. Mientras que los tratamientos (T₁ y T₂) presentan valores dentro del rango normal de pH para el objeto de estudio del experimento mencionado con valores de (7.51, 7.52 y 7.53) y (7.46, 7.47 y 7.48) individualmente. Uno con valores más hacia el límite inferior normal y el otro con valores más cercanos al límite superior normal.

CUADRO 17. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE pH SANGUÍNEO

Fuente de variación	Grados de libertad	3 Semana		4 Semana		5 Semana	
		Cuadrados Medios	Valor de F	Cuadrados Medios	Valor de F	Cuadrados Medios	Valor de F
Dosis	3	0,01000	8,84*	0,0100	8,84*	0,0100	8,84*
Efecto lineal	1	0,03000	26,21**	0,03000	26,21**	0,03000	26,21**
Efecto cuadrático	1	0,00021	0,19ns	0,00021	0,19ns	0,00021	0,19ns
Efecto cúbico	1	0,00014	0,12ns	0,00014	0,12ns	0,00014	0,12ns
Error experimental	8	0,00110		0,00110		0,00110	
Total	11						
Coef. de Var. (%)		0,45%		0,45%		0,45%	
$\bar{x} \pm S$		7.48	0.06	7.49	0.06	7.50	0.06

ns = no significativo

** = significativo al 1%

* = significativo al 5%

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

CUADRO 18. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE pH

Tratamientos		Medias y Rangos						
No.	Código	3 Semana		4 Semana		5 Semana		
1	T1	7,51	a	7,52	a	7,53	a	
2	T2	7,46	ab	7,47	ab	7,48	ab	
3	T3	7,41	b	7,42	b	7,43	b	
4	T0	7,54	a	7,55	a	7,56	a	

T₁ = 0.1% de polvo de ajo incluido al balanceado

T₂ = 0.2% de polvo de ajo incluido al balanceado

T₃ = 0.3% de polvo de ajo incluido al balanceado

T₀ = Sin polvo de ajo incluido al balanceado

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

Mediante el (Gráfico 10). Se muestra la regresión lineal entre porcentajes de dosis de polvo de ajo versus valores de pH sanguíneo en las tres semanas respectivamente, apreciando el mismo efecto lineal en los tres ciclos consecutivos de análisis. Donde la tendencia negativa de la recta muestra que el pH se incrementa cuando los animales no consumieron ajo a ningún porcentaje 0%, mientras que con consumos de 0.3% tienden a decaer por debajo del parámetro normal. Evidenciando claramente que los otros restantes 0.1% y 0.2%, muestran una tendencia definida entre valores normales asignados para la especie. Con lo que se aclara que el ajo a porcentajes de 0.2% son más determinativos para pollos parrilleros.

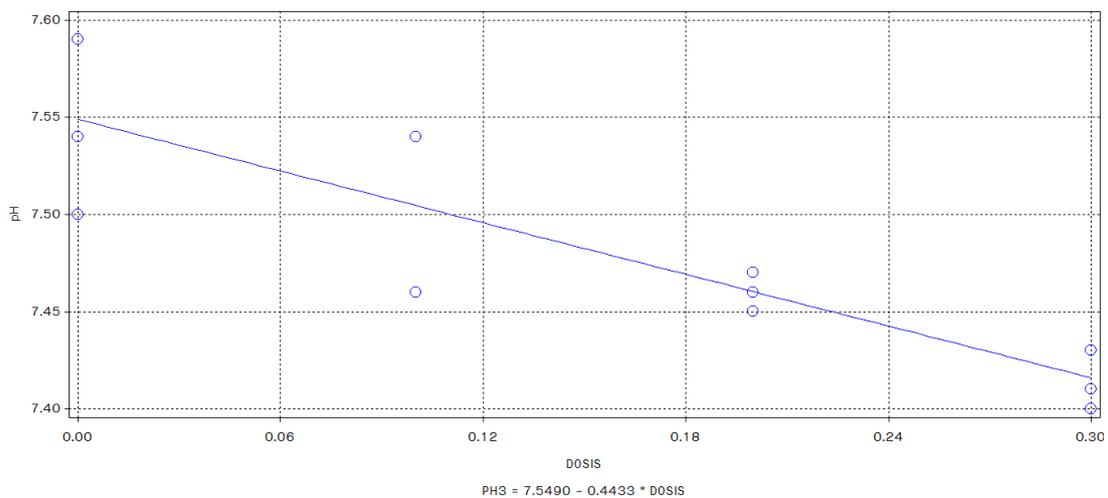


Gráfico 10. Efecto lineal para pH sanguíneo de la semana (3,4 y 5)

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

La ilustración del (Gráfico 11). Muestra el comportamiento del pH sanguíneo para los cuatro tratamientos en estudio, demostrando diferencias entre los porcentajes considerados en el experimento para las cuatro lecturas tomadas permitiéndome apreciar que los animales que no consumieron ajo (T_0) en su alimentación diaria presentaban pH sanguíneos más altos es decir estos tienden hacia la alcalinidad. Según investigaciones algunos autores mencionan que la capacidad de difusión de oxígeno de la barrera tisular aerohemática del pollo de engorda es 25% menor que la del gallo silvestre (Lopez, Arce, & Avila, 2014). con lo cual esta vasoconstricción reduciría la concentración de iones (H^+) aumentando el pH sanguíneo, la compensación se dará por reducción de la

respiración para permitir que los niveles de CO_2 aumenten y así mantener el ratio $\text{HCO}_3^- : \text{CO}_2$, sin embargo hay un límite para la compensación respiratoria cuando hay una alcalosis puesto que una reducción en la respiración puede conducir a una hipoxemia que más adelante estimulara la respiración (Villiers & Blackwood, 2005).

Mientras que el tratamiento (T_3) se comportaba de manera opuesta teniendo valores ligeramente más ácidos, teorizando que al aumentar la concentración de iones (H^+) disminuye el pH. Esto podría estar relacionado con los regímenes de alimentación utilizados. Las dietas de iniciación en general tienen más concentración de proteína, además, algunos de los aminoácidos y vitaminas con los cuales se suplementan están en forma de hidroclouros, por consiguiente estas dietas resultarían con una mayor capacidad acidogénica. De otra parte, (Julian, 1987). Concluye que las aves jóvenes como el pollo de engorde tienen riñones poco desarrollados, los cuales no les permitirían soportar la excreción eficiente de toda la carga de ácido proveniente de la dieta y del metabolismo celular.

En lo concerniente a los tratamientos (T_1 y T_2). Estos no presentan variaciones tan evidentes de acuerdo al análisis del comportamiento, manteniendo una tendencia similar y estando el rango normal para la especie en estudio con ligeros cambios numéricos para las tres lecturas analizadas. Determinando que estos valores podrían deberse, al motivo que se analizó animales machos y hembras al mismo tiempo, tomando en cuenta que la mayor acidemia se produce en las hembras por el hecho de que ellas exhiben una menor tasa de crecimiento y mayor deposición de grasa abdominal, lo cual sugiere que el nivel de proteína suministrado estaría en exceso, esta proteína en exceso se degradaría generando más carga de ácido lo que sugiere la necesidad de una formulación diferente para las hembras.

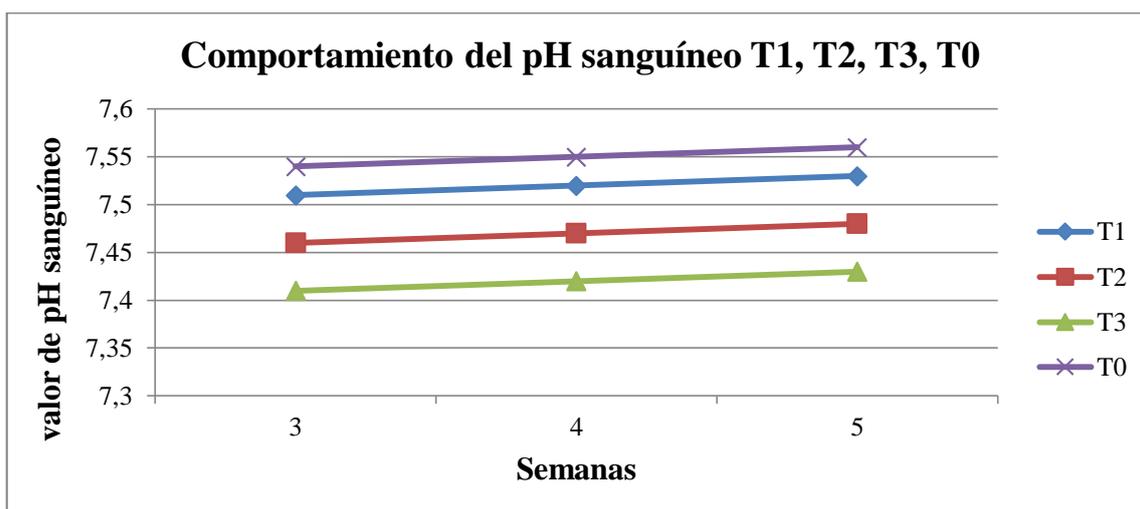


Gráfico 11. Comportamiento del pH sanguíneo

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

4.1.4. Índice cardiaco

Con los datos del (Anexo 12). Se aplicó el análisis de varianza para la variable índice cardiaco (Cuadro 19). Se detectaron evidencias significativas a nivel del 5% en la cuarta y quinta semana, mientras que para la primera semana de análisis no existió significancia, con tendencia lineal altamente significativa a nivel del 1% en la cuarta y quinta semana respectivamente, lo que indica que el índice cardiaco en los pollitos fue diferente dependiendo del porcentaje de ajo que incluía su pienso, de la edad y el daño que causaba el síndrome ascítico sobre el sistema cardiaco. Los coeficientes de variación fueron 13.28%, 14.16% y 12.90%, para cada lectura, cuyos valores presenta una rescatable confiabilidad, en los resultados que se consiguieron.

Con el (Anexo 13) se registró promedios de $25.63\% \pm 4.23$ para la tercera semana de análisis en los primeros 12 pollitos, mientras que para la cuarta semana fue de 25.08 ± 5.32 para las siguientes 12; y finalmente se evidenció en la última lectura un valor de 27.54 ± 5.32 concluyendo que no existían diferencias estadísticas ya que los datos estaban en rango promedio para la especie en las respectivas lecturas.

La prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la evaluación del índice cardíaco para la tercera semana, cuarta y quinta, estableció un solo rango de significación para las tres lecturas mostradas (Cuadro 20). Implicando que no existe diferencias significativas estadísticas más solo diferencias numéricas entre valores.

El mayor valor se presentó en el tratamiento (T_0) al ubicarse en primer rango de análisis con datos de 28.65%, 29.64% y 32.10% todos aquellos presentaron un incremento de acuerdo a la semana de análisis. El tratamiento (T_1) presentó valores de 28.50%, 28.84% y 31.30% manteniendo similitud en el comportamiento al tratamiento (T_0) y presentando de igual manera incrementos respecto a las semanas, estos dos saliéndose del rango asignado para la especie. Mientras que para los tratamientos (T_2 y T_3) sus valores son (22.28%, 20.38%, 22.84) y (23.11%, 21.47%, 23.93%). Permaneciendo en rango normal.

CUADRO 19. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ÍNDICE CARDIACO

Fuente de variación	Grados de libertad	3 Semana		4 Semana		5 Semana	
		Cuadrados Medios	Valor de F	Cuadrados Medios	Valor de F	Cuadrados Medios	Valor de F
Dosis	3	34,890	3,01ns	70,060	5,55*	70,060	5,55*
Efecto lineal	1	78,200	6,74ns	163,050	12,92**	163,050	12,92**
Efecto cuadrático	1	0,710	0,06ns	2,700	0,21ns	2,700	0,21ns
Efecto cúbico	1	25,740	2,22ns	44,430	3,52ns	44,430	3,52ns
Error experimental	8	11,600		12,620		12,620	
Total	11						
Coef. de Var. (%)		13,28%		14,16%		12,90%	
$\bar{x} \pm S$		25.63	4.23	25.08	5.32	27.54	5.32

ns = no significativo

* = significativo al 1%

** = significativo al 5%

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

CUADRO 20. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE INDICE CARDIACO

Tratamientos		Medias y Rangos					
No.	Código	3 Semana		4 Semana		5 Semana	
1	T1	28,50	a	28,84	a	31,30	a
2	T2	22,28	a	20,38	a	22,84	a
3	T3	23,11	a	21,47	a	23,93	a
4	T0	28,65	a	29,64	a	32,10	a

T₁ = 0.1% de polvo de ajo incluido al balanceado

T₂ = 0.2% de polvo de ajo incluido al balanceado

T₃ = 0.3% de polvo de ajo incluido al balanceado

T₀ = Sin polvo de ajo incluido al balanceado

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

Según el (Gráfico 12). Se analiza la regresión lineal negativa que muestra la recta entre porcentajes de dosis de polvo de ajo versus valores de índice cardiaco en las correspondientes semanas de análisis apreciando el mismo efecto lineal en las semanas cuatro y cinco del experimento. Demostrando que con consumos de 0.2% y 0.3% de polvo de ajo las aves mantienen una dispersión no tan palmaria, los valores analizados se encuentran dentro de lo normal. En tanto que para los porcentajes 0.1% y sin porcentaje 0%, se aprecia que los valores aumentan considerablemente su límite para la valoración de la hipertrofia que se presenta en la ascitis.

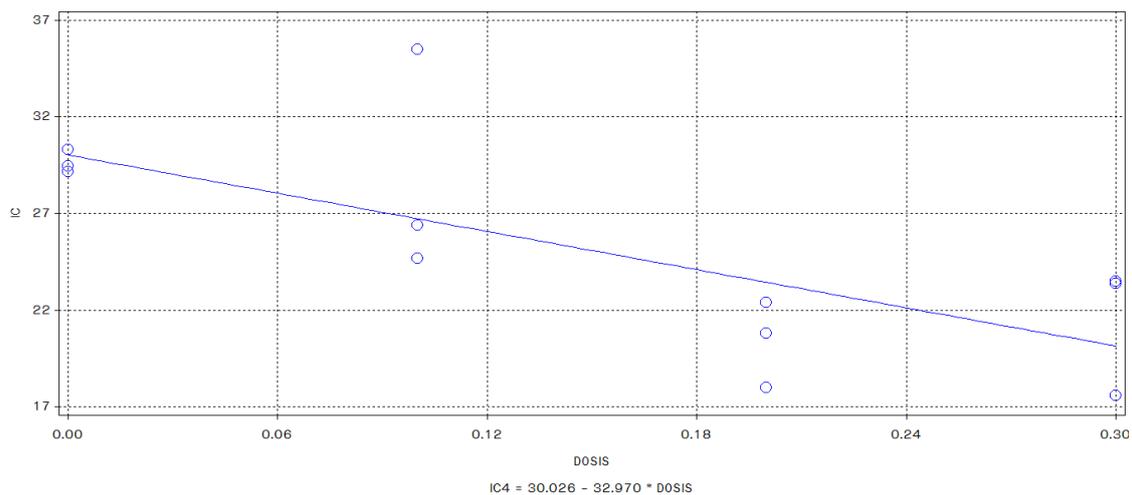


Gráfico 12. Efecto lineal para índice cardiaco en semana (4 y 5)

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

Mediante el (Gráfico 13). Se evaluó el comportamiento del índice cardiaco para los tratamientos del experimento donde se aprecia claramente que los cuatro se comportaban diferentemente, permitiendo evidenciar que el tratamiento sin adición de polvo de ajo (T_0) se incrementaba en las semanas de análisis programadas, un rango más abajo se presenta el tratamiento (T_1) con la misma característica del ya mencionado, sus valores acrecentaban de semana en semana de análisis. Manteniendo una estrecha distancia pero una semejanza en su línea de tendencia, estos dos tratamientos en análisis ampliaban sus valores hasta exceder el límite normal para la especie.

Mientras que los tratamientos restantes (T_2 y T_3) tendían a mermar sus valores en la semana cuatro y a extender en la quinta semana de análisis con respecto a la semana tres, cabe manifestar que los valores para estos dos tratamientos estuvieron en rango. Con lo que al analizar dicho comportamiento me es preciso manifestar que los tratamientos con 0.1% de adición de polvo de ajo y sin adición 0% no presentaban ningún efecto positivo sobre el sistema cardiorrespiratorio, en tanto que los tratamientos con 0.2% y 0.3% respectivamente tenían efectos relevantes ya que el índice cardiaco era indicativo que la función cardiaca era más eficiente en los pollos que se alimentaron con estos porcentajes con lo que admito lo indicado por (Julian et al, 1992). Señala que valores VD/VT inferiores a 0.25 son normales, debiéndose sospechar de una moderada hipertrofia cuando están entre 0.25 y 0.29 y de una hipertrofia severa cuando son superiores a dicho valor.

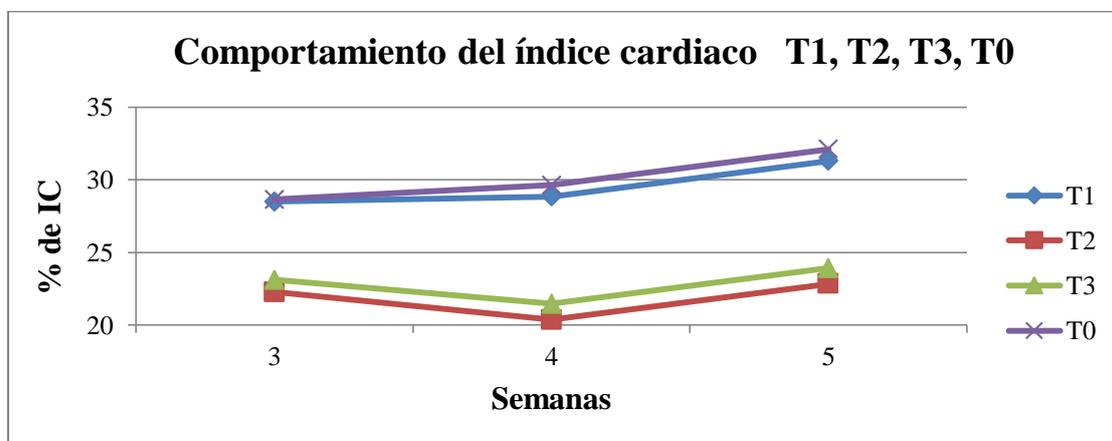


Gráfico 13. Comportamiento del índice cardiaco

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

4.2. ANÁLISIS ECONÓMICO

Al evaluar la rentabilidad del ajo en sus tres porcentajes incluidos al balanceado, para pollos parrillero en la etapa productiva, se determinaron los siguientes costos de producción, considerando (Cuadro 21), se realizó la depreciación del equipo, herramientas y activo fijo que se utilizó durante el ensayo; obteniendo un valor económico de \$36,06; esto nos permitirá distribuir equitativamente el costo durante el ensayo por cada tratamiento.

En el (Cuadro 22), se describe todos los materiales de trabajo e insumos que fueron utilizados durante el ensayo y que dan un total de \$114,73; los mismos que se ocuparon de forma simultáneamente durante el ensayo.

Continuando con el costo de la inversión por cada tratamiento, (Cuadro 23) se realizó el estudio económico por cada semana, es decir el costo de inversión a la tercera, cuarta, quinta y séptima semana, y así obtener costos reales para la posterior venta de las aves; a la tercera semana se obtuvo un valor para el (T₀) de \$57,62; para el (T₁) \$57,69; para el (T₂) \$57.76 y para el (T₃) \$57,83.

Para la cuarta semana, (Cuadro 24) se calculó los costos invertidos durante ese período, tomando en cuenta que cada semana disminuye 12 aves que son destinados para la venta; por ello los costos del (T₀) son de \$20,71; para (T₁) es de \$20,76; para (T₂) es de \$20,81; para (T₃) es de \$20,86. De la misma manera ocurre a la quinta semana (Cuadro 25), y se fijó un costo para el (T₀) de \$19,94; para el (T₁) de \$19,99; para el (T₂) de \$20,04 y para el (T₃) de \$20,09. La octava semana (Cuadro 26), en esta semana se saca los últimos pollos que sobraron por cada tratamiento, por lo cual el costo para el (T₀) de \$46,84; para el (T₁) de \$46,97; para el (T₂) de \$47,09; para el (T₃) de \$47,21. Una vez obtenidos los resultados por semana se agrupo todos los costos invertidos para obtener el costo del ave en pie en kg.

CUADRO 21. DEPRECIACIÓN ANUAL DE EQUIPO, HERRAMIENTAS Y ACTIVO FIJO

Descripción	Cant	Unid	Costo Unit	Costo Total	Años de Vida Útil*	Anual	Mensual	Diario
Equipo								\$ 0,28
Bomba	1	Unid	\$ 75,00	\$ 75,00	10	\$ 7,50	\$ 0,625	\$ 0,02
Molino Automático	1	Unid	\$ 150,00	\$ 150,00	10	\$ 15,00	\$ 1,250	\$ 0,04
Mezcladora	1	Unid	\$ 500,00	\$ 500,00	10	\$ 50,00	\$ 4,167	\$ 0,14
Comedero	1	Unid	\$ 5,00	\$ 5,00	10	\$ 0,50	\$ 0,042	\$ 0,00
Bebedero	1	Unid	\$ 5,00	\$ 5,00	10	\$ 0,50	\$ 0,042	\$ 0,00
Balde	1	Unid	\$ 3,00	\$ 3,00	10	\$ 0,30	\$ 0,025	\$ 0,00
Tanque	5	Unid	\$ 10,00	\$ 50,00	10	\$ 5,00	\$ 0,417	\$ 0,01
Termómetro digital	1	Unid	\$ 18,00	\$ 18,00	10	\$ 1,80	\$ 0,150	\$ 0,01
Calentadora	2	Unid	\$ 60,00	\$ 120,00	10	\$ 12,00	\$ 1,000	\$ 0,03
Gas	2	Unid	\$ 33,00	\$ 66,00	10	\$ 6,60	\$ 0,550	\$ 0,02
Balanza	1	Unid	\$ 25,00	\$ 25,00	10	\$ 2,50	\$ 0,208	\$ 0,01
Herramientas								\$ 0,01
Alicate	1	Unid	\$ 18,00	\$ 18,00	10	\$ 1,80	\$ 0,150	\$ 0,01
Martillo	1	Unid	\$ 9,00	\$ 9,00	10	\$ 0,90	\$ 0,075	\$ 0,00
Destornillador	1	Unid	\$ 4,00	\$ 4,00	10	\$ 0,40	\$ 0,033	\$ 0,00
Rastrillo	1	Unid	\$ 10,00	\$ 10,00	10	\$ 1,00	\$ 0,083	\$ 0,00
Tijeras	1	Unid	\$ 5,00	\$ 5,00	10	\$ 0,50	\$ 0,042	\$ 0,00
Machete	1	Unid	\$ 5,00	\$ 5,00	10	\$ 0,50	\$ 0,042	\$ 0,00
Activo Fijo								\$ 0,35
Galpón	1	Unid	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	20	\$ 125,00	\$ 10,417	\$ 0,35
TOTAL DIARIO								\$ 0,64
DIAS								56 días
TOTAL								\$ 36,06

*Régimen Tributario , gastos deducibles, depreciaciones 2015 (SRI)

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

CUADRO 22. PRESUPUESTO DE MATERIALES DE TRABAJO E INSUMOS

Descripción	Cant	Unid	Costo Unit.	Costo Total
Materiales de Trabajo				\$ 62,13
Saquillo	5	Unidad	\$ 0,20	\$ 1,00
Alambre	12	Metro	\$ 0,14	\$ 1,68
Cartón	6	Unidad	\$ 0,05	\$ 0,30
Papel Periódico	10	Libras	\$ 0,20	\$ 2,00
Tabla	9	Unidad	\$ 1,20	\$ 10,80
Malla	3	Unidad	\$ 1,00	\$ 3,00
Sarán	10	Metros	\$ 1,15	\$ 11,50
Piola	1	Madeja	\$ 2,50	\$ 2,50
Tubo	5	Unidad	\$ 0,55	\$ 2,75
Botas	1	Unidad	\$ 5,00	\$ 5,00
Mandil	1	Unidad	\$ 8,00	\$ 8,00
Overol	1	Unidad	\$ 8,00	\$ 8,00
Tamos de Arroz	1	Unidad	\$ 0,60	\$ 0,60
Otros	1	Unidad	\$ 5,00	\$ 5,00
Insumos				\$ 52,60
Guantes estériles	10	Pares	\$ 0,20	\$ 2,00
Bisturí	2	Unidad	\$ 0,55	\$ 1,10
Gasas y algodón	10	Unidad	\$ 0,10	\$ 1,00
Alcohol al 70%	1	Unidad	\$ 5,00	\$ 5,00
Desinfectantes	1	Unidad	\$ 15,00	\$ 15,00
Tabla de registro	1	Unidad	\$ 2,50	\$ 2,50
Vacunas	4	Unidad	\$ 5,00	\$ 20,00
Vitaminas	2	Unidad	\$ 3,00	\$ 6,00
TOTAL				\$ 114,73
DIAS				56
TOTAL DIARIO				\$ 2,05

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

CUADRO 23. COSTO DE INVERSIÓN POR TRATAMIENTO A LA TERCERA SEMANA

	T0				T1				T2				T3			
	Cant	Unid	C.U.	C.T												
Costos Directos																
Materia Prima																
Aves	15	Unid	\$ 0,80	\$ 12,00	15	Unid	\$ 0,80	\$ 12,00	15	Unid	\$ 0,80	\$ 12,00	15	Unid	\$ 0,80	\$ 12,00
Polvo de Ajo	0	gr	\$ 0,0044	\$ -	16	gr	\$ 0,0044	\$ 0,070	32	gr	\$ 0,0044	\$ 0,141	48	gr	\$ 0,0044	\$ 0,211
Balanceado	16	Kg	\$ 0,64	\$10,24	16	Kg	\$ 0,64	\$ 10,24	16	Kg	\$ 0,64	\$ 10,24	16	Kg	\$ 0,64	\$ 10,24
Total				\$ 22,24				\$ 22,31				\$ 22,38				\$ 22,45
Mano de Obra																
Preparación del galpón	1	Hora	\$ 5,00	\$ 5,00	1	Hora	\$ 5,00	\$ 5,00	1	Hora	\$ 5,00	\$ 5,00	1	Hora	\$ 5,00	\$ 5,00
Desinfección de las Celdas	0,1875	Hora	\$ 5,00	\$ 0,94	0,1875	Hora	\$ 5,00	\$ 0,94	0,1875	Hora	\$ 5,00	\$ 0,94	0,1875	Hora	\$ 5,00	\$ 0,94
Identificación de las aves	0,0625	Hora	\$ 5,00	\$ 0,31	0,0625	Hora	\$ 5,00	\$ 0,31	0,0625	Hora	\$ 5,00	\$ 0,31	0,0625	Hora	\$ 5,00	\$ 0,31
Elaboración de Balanceado	0,75	Hora	\$ 5,00	\$ 3,75	0,75	Hora	\$ 5,00	\$ 3,75	0,75	Hora	\$ 5,00	\$ 3,75	0,75	Hora	\$ 5,00	\$ 3,75
Control de peso	0,75	Hora	\$ 5,00	\$ 3,75	0,75	Hora	\$ 5,00	\$ 3,75	0,75	Hora	\$ 5,00	\$ 3,75	0,75	Hora	\$ 5,00	\$ 3,75
Aseo y mantenimiento	0,5	Hora	\$ 5,00	\$ 2,50	0,5	Hora	\$ 5,00	\$ 2,50	0,5	Hora	\$ 5,00	\$ 2,50	0,5	Hora	\$ 5,00	\$ 2,50
Vacunas	0,125	Hora	\$ 5,00	\$ 0,63	0,125	Hora	\$ 5,00	\$ 0,63	0,125	Hora	\$ 5,00	\$ 0,63	0,125	Hora	\$ 5,00	\$ 0,63
Total				\$ 16,88												
Costos Indirectos																
Depreciación Activo Fijo y Equipo																
Equipos	21	Días	\$ 0,07	\$ 1,49	21	Días	\$ 0,07	\$ 1,49	21	Días	\$ 0,07	\$ 1,49	21	Días	\$ 0,07	\$ 1,49
Herramientas	21	Días	\$ 0,003	\$ 0,05	21	Días	\$ 0,00	\$ 0,05	21	Días	\$ 0,00	\$ 0,05	21	Días	\$ 0,00	\$ 0,05
Activo Fijo	21	Días	\$ 0,09	\$ 1,84	21	Días	\$ 0,09	\$ 1,84	21	Días	\$ 0,09	\$ 1,84	21	Días	\$ 0,09	\$ 1,84
Total				\$ 3,38												
Materiales e Insumos																
Materiales de Trabajo	21	Días	\$ 0,28	\$ 5,87	21	Días	\$ 0,28	\$ 5,87	21	Días	\$ 0,28	\$ 5,87	21	Días	\$ 0,28	\$ 5,87
Insumos	21	Días	\$ 0,23	\$ 4,89	21	Días	\$ 0,23	\$ 4,89	21	Días	\$ 0,23	\$ 4,89	21	Días	\$ 0,23	\$ 4,89
Total				\$ 10,76												
Otros Costos Indirectos																
Imprevisto	1	Unid	\$ 4,36	\$ 4,36	1	Unid	\$ 4,36	\$ 4,36	1	Unid	\$ 4,36	\$ 4,36	1	Unid	\$ 4,36	\$ 4,36
Total				\$ 4,36												
Costo Total 3 Semana				\$ 57,62				\$ 57,69				\$ 57,76				\$ 57,83

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

CUADRO 24. COSTO DE INVERSIÓN POR TRATAMIENTO A LA CUARTA SEMANA

	T0				T1				T2				T3			
	Cant	Unid	C.U.	C.T												
Costos Directos																
Materia Prima																
Polvo de Ajo	0	gr	\$ 0,0044	\$ -	11	gr	\$ 0,0044	\$ 0,05	22	gr	\$ 0,0044	\$ 0,10	33	gr	\$ 0,0044	\$ 0,15
Balanceado	11	Kg	\$ 0,60	\$ 6,60	11	Kg	\$ 0,60	\$ 6,60	11	Kg	\$ 0,60	\$ 6,60	11	Kg	\$ 0,60	\$ 6,60
Total				\$ 6,60				\$ 6,65				\$ 6,70				\$ 6,75
Mano de Obra																
Preparación del galpón	1	Hora	\$ 2,00	\$ 2,00	1	Hora	\$ 2,00	\$ 2,00	1	Hora	\$ 2,00	\$ 2,00	1	Hora	\$ 2,00	\$ 2,00
Desinfección de las Celdas	0,1875	Hora	\$ 2,00	\$ 0,38	0,1875	Hora	\$ 2,00	\$ 0,38	0,1875	Hora	\$ 2,00	\$ 0,38	0,1875	Hora	\$ 2,00	\$ 0,38
Identificación de las aves	0,0625	Hora	\$ 2,00	\$ 0,13	0,0625	Hora	\$ 2,00	\$ 0,13	0,0625	Hora	\$ 2,00	\$ 0,13	0,0625	Hora	\$ 2,00	\$ 0,13
Elaboración de Balanceado	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50
Control de peso	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50
Aseo y mantenimiento	0,5	Hora	\$ 2,00	\$ 1,00	0,5	Hora	\$ 2,00	\$ 1,00	0,5	Hora	\$ 2,00	\$ 1,00	0,5	Hora	\$ 2,00	\$ 1,00
Vacunas	0,125	Hora	\$ 2,00	\$ 0,25	0,125	Hora	\$ 2,00	\$ 0,25	0,125	Hora	\$ 2,00	\$ 0,25	0,125	Hora	\$ 2,00	\$ 0,25
Total				\$ 6,75												
Costos Indirectos																
Depreciación Activo Fijo y Equipo																
Equipos	7	Días	\$ 0,07	\$ 0,50	7	Días	\$ 0,07	\$ 0,50	7	Días	\$ 0,07	\$ 0,50	7	Días	\$ 0,07	\$ 0,50
Herramientas	7	Días	\$ 0,003	\$ 0,02	7	Días	\$ 0,00	\$ 0,02	7	Días	\$ 0,00	\$ 0,02	7	Días	\$ 0,00	\$ 0,02
Activo Fijo	7	Días	\$ 0,09	\$ 0,61	7	Días	\$ 0,09	\$ 0,61	7	Días	\$ 0,09	\$ 0,61	7	Días	\$ 0,09	\$ 0,61
Total				\$ 1,13												
Materiales e Insumos																
Materiales de Trabajo	7	Días	\$ 0,28	\$ 1,96	7	Días	\$ 0,28	\$ 1,96	7	Días	\$ 0,28	\$ 1,96	7	Días	\$ 0,28	\$ 1,96
Insumos	7	Días	\$ 0,23	\$ 1,63	7	Días	\$ 0,23	\$ 1,63	7	Días	\$ 0,23	\$ 1,63	7	Días	\$ 0,23	\$ 1,63
Total				\$ 3,59												
Otros Costos Indirectos																
Imprevisto	1	Unid	\$ 2,64	\$ 2,64	1	Unid	\$ 2,64	\$ 2,64	1	Unid	\$ 2,64	\$ 2,64	1	Unid	\$ 2,64	\$ 2,64
Total				\$ 2,64												
Costo Total 4 Semana				\$ 20,71				\$ 20,76				\$ 20,81				\$ 20,86

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

CUADRO 25. COSTO DE INVERSIÓN POR TRATAMIENTO A LA QUINTA SEMANA

	T0				T1				T2				T3			
	Cant	Unid	C.U.	C.T												
Costos Directos																
Materia Prima																
Polvo de Ajo	0	gr	\$ 0,0044	\$ -	12	gr	\$ 0,0044	\$ 0,05	23	gr	\$ 0,0044	\$ 0,10	35	gr	\$ 0,0044	\$ 0,15
Balanceado	11,5	Kg	\$ 0,60	\$ 6,90	11,5	Kg	\$ 0,60	\$ 6,90	11,5	Kg	\$ 0,60	\$ 6,90	11,5	Kg	\$ 0,60	\$ 6,90
Total				\$ 6,90				\$ 6,95				\$ 7,00				\$ 7,05
Mano de Obra																
Preparación del galpón	1	Hora	\$ 2,00	\$ 2,00	1	Hora	\$ 2,00	\$ 2,00	1	Hora	\$ 2,00	\$ 2,00	1	Hora	\$ 2,00	\$ 2,00
Desinfección de las Celdas	0,1875	Hora	\$ 2,00	\$ 0,38	0,1875	Hora	\$ 2,00	\$ 0,38	0,1875	Hora	\$ 2,00	\$ 0,38	0,1875	Hora	\$ 2,00	\$ 0,38
Identificación de las aves	0,0625	Hora	\$ 2,00	\$ 0,13	0,0625	Hora	\$ 2,00	\$ 0,13	0,0625	Hora	\$ 2,00	\$ 0,13	0,0625	Hora	\$ 2,00	\$ 0,13
Elaboración de Balanceado	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50
Control de peso	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50	0,75	Hora	\$ 2,00	\$ 1,50
Aseo y mantenimiento	0,5	Hora	\$ 2,00	\$ 1,00	0,5	Hora	\$ 2,00	\$ 1,00	0,5	Hora	\$ 2,00	\$ 1,00	0,5	Hora	\$ 2,00	\$ 1,00
Vacunas	0,125	Hora	\$ 2,00	\$ 0,25	0,125	Hora	\$ 2,00	\$ 0,25	0,125	Hora	\$ 2,00	\$ 0,25	0,125	Hora	\$ 2,00	\$ 0,25
Total				\$ 6,75												
Costos Indirectos																
Depreciación Activo Fijo y Equipo																
Equipos	7	Días	\$ 0,07	\$ 0,50	7	Días	\$ 0,07	\$ 0,50	7	Días	\$ 0,07	\$ 0,50	7	Días	\$ 0,07	\$ 0,50
Herramientas	7	Días	\$ 0,003	\$ 0,02	7	Días	\$ 0,00	\$ 0,02	7	Días	\$ 0,00	\$ 0,02	7	Días	\$ 0,00	\$ 0,02
Activo Fijo	7	Días	\$ 0,09	\$ 0,61	7	Días	\$ 0,09	\$ 0,61	7	Días	\$ 0,09	\$ 0,61	7	Días	\$ 0,09	\$ 0,61
Total				\$ 1,13												
Materiales e Insumos																
Materiales de Trabajo	7	Días	\$ 0,28	\$ 1,96	7	Días	\$ 0,28	\$ 1,96	7	Días	\$ 0,28	\$ 1,96	7	Días	\$ 0,28	\$ 1,96
Insumos	7	Días	\$ 0,23	\$ 1,63	7	Días	\$ 0,23	\$ 1,63	7	Días	\$ 0,23	\$ 1,63	7	Días	\$ 0,23	\$ 1,63
Total				\$ 3,59												
Otros Costos Indirectos																
Imprevisto	1	Unid	\$ 1,58	\$ 1,57	1	Unid	\$ 1,58	\$ 1,58	1	Unid	\$ 1,58	\$ 1,58	1	Unid	\$ 1,58	\$ 1,58
Total				\$ 1,57				\$ 1,58				\$ 1,58				\$ 1,58
Costo Total 4 Semana				\$ 19,94				\$ 19,99				\$ 20,04				\$ 20,09

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

CUADRO 26. COSTO DE INVERSIÓN POR TRATAMIENTO A LA OCTAVA SEMANA

	T0				T1				T2				T3			
	Cant	Unid	C.U.	C.T												
Costos Directos																
Materia Prima																
Polvo de Ajo	0	Gr	\$ 0,0044	\$ -	28	Gr	\$ 0,0044	\$ 0,12	56	gr	\$ 0,0044	\$ 0,25	84	gr	\$ 0,0044	\$ 0,37
Balanceado	28	Kg	\$ 0,55	\$ 15,40	28	Kg	\$ 0,55	\$ 15,40	28	Kg	\$ 0,55	\$ 15,40	28	Kg	\$ 0,55	\$ 15,40
Total				\$ 15,40				\$ 15,52				\$ 15,65				\$ 15,77
Mano de Obra																
Preparación del galpón	1	Hora	\$ 4,00	\$ 4,00	1	Hora	\$ 4,00	\$ 4,00	1	Hora			1	Hora	\$ 4,00	\$ 4,00
Desinfección de las Celdas	0,1875	Hora	\$ 4,00	\$ 0,75	0,1875	Hora	\$ 4,00	\$ 0,75	0,1875	Hora	\$ 4,00	\$ 0,75	0,1875	Hora	\$ 4,00	\$ 0,75
Identificación de las aves	0,0625	Hora	\$ 4,00	\$ 0,25	0,0625	Hora	\$ 4,00	\$ 0,25	0,0625	Hora	\$ 4,00	\$ 0,25	0,0625	Hora	\$ 4,00	\$ 0,25
Elaboración de Balanceado	0,75	Hora	\$ 4,00	\$ 3,00	0,75	Hora	\$ 4,00	\$ 3,00	0,75	Hora	\$ 4,00	\$ 3,00	0,75	Hora	\$ 4,00	\$ 3,00
Control de peso	0,75	Hora	\$ 4,00	\$ 3,00	0,75	Hora	\$ 4,00	\$ 3,00	0,75	Hora	\$ 4,00	\$ 3,00	0,75	Hora	\$ 4,00	\$ 3,00
Aseo y mantenimiento	0,5	Hora	\$ 4,00	\$ 2,00	0,5	Hora	\$ 4,00	\$ 2,00	0,5	Hora	\$ 4,00	\$ 2,00	0,5	Hora	\$ 4,00	\$ 2,00
Vacunas	0,125	Hora	\$ 4,00	\$ 0,50	0,125	Hora	\$ 4,00	\$ 0,50	0,125	Hora	\$ 4,00	\$ 0,50	0,125	Hora	\$ 4,00	\$ 0,50
Total				\$13,50				\$ 13,50				\$ 13,50				\$ 13,50
Costos Indirectos																
Depreciación Activo Fijo y Equipo																
Equipos	21	Días	\$ 0,07	\$ 1,49	21	Días	\$ 0,07	\$ 1,49	21	Días	\$ 0,07	\$ 1,49	21	Días	\$ 0,07	\$ 1,49
Herramientas	21	Días	\$ 0,003	\$ 0,05	21	Días	\$ 0,003	\$ 0,05	21	Días	\$ 0,003	\$ 0,05	21	Días	\$ 0,003	\$ 0,05
Activo Fijo	21	Días	\$ 0,09	\$ 1,84	21	Días	\$ 0,09	\$ 1,84	21	Días	\$ 0,09	\$ 1,84	21	Días	\$ 0,09	\$ 1,84
Total				\$ 3,38												
Materiales e Insumos																
Materiales de Trabajo	21	Días	\$ 0,28	\$ 5,87	21	Días	\$ 0,28	\$ 5,87	21	Días	\$ 0,28	\$ 5,87	21	Días	\$ 0,28	\$ 5,87
Insumos	21	Días	\$ 0,23	\$ 4,89	21	Días	\$ 0,23	\$ 4,89	21	Días	\$ 0,23	\$ 4,89	21	Días	\$ 0,23	\$ 4,89
Total				\$ 10,76												
Otros Costos Indirectos																
Imprevisto	1	Unid	\$ 3,80	\$ 3,80	1	Unid	\$ 3,80	\$ 3,80	1	Unid	\$ 3,80	\$ 3,80	1	Unid	\$ 3,80	\$ 3,80
Total				\$ 3,80												
Costo Total 8 Semana				\$ 46,84				\$ 46,97				\$ 47,09				\$ 47,21

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

Para el costo por ave en pie en kg, por cada tratamiento se va desglosando por semana (Cuadro 27), existe una variabilidad dependiendo básicamente en el porcentaje de ajo que se utiliza en cada tratamiento, aquí se determina el costo total por kg, de ave que se produce tomando en cuenta que cada semana disminuye el número de aves que se tiene, pues fueron vendidas 12 por semana.

CUADRO 27. COSTO POR KG PESO POR TRATAMIENTO DE LA 3, 4, 5, 8 SEMANA

Tratamientos	3 Semana					4 Semana				
	Costo de Producción	No. de Aves	Costo / Ave	Peso del Ave (Kg)	Costo / Kg	Costo de Producción	No. de Aves	Costo / Ave	Peso del Ave (Kg)	Costo / Kg
T0	\$ 57,62	15	\$ 3,84	0,698	\$ 5,50	\$ 20,71	12	\$ 1,73	1,208	\$ 1,43
T1	\$ 57,69	15	\$ 3,85	0,792	\$ 4,86	\$ 20,76	12	\$ 1,73	1,100	\$ 1,57
T2	\$ 57,76	15	\$ 3,85	0,758	\$ 5,08	\$ 20,81	12	\$ 1,73	1,145	\$ 1,51
T3	\$ 57,83	15	\$ 3,86	0,708	\$ 5,45	\$ 20,86	12	\$ 1,74	1,203	\$ 1,45

Tratamientos	5 Semana					8 Semana				
	Costo de Producción	No. de Aves	Costo / Ave	Peso del Ave (Kg)	Costo / Kg	Costo de Producción	No. de Aves	Costo / Ave	Peso del Ave (Kg)	Costo / Kg
T0	\$ 19,94	9	\$ 2,22	1,802	\$ 1,23	\$ 46,84	6	\$ 7,81	2,198	\$ 3,55
T1	\$ 19,99	9	\$ 2,22	1,340	\$ 1,66	\$ 46,97	6	\$ 7,83	2,007	\$ 3,90
T2	\$ 20,04	9	\$ 2,23	1,500	\$ 1,48	\$ 47,09	6	\$ 7,85	2,100	\$ 3,74
T3	\$ 20,09	9	\$ 2,23	1,931	\$ 1,16	\$ 47,21	6	\$ 7,87	2,087	\$ 3,77

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

Para los ingresos totales del ensayo, por tratamientos en la semana 3, 4,5 y 7 (Cuadro 28); el cálculo se obtuvo mediante el peso de las aves por tratamientos y considerando el precio por cada kg, se vendió 3 aves por cada unidad experimental en cada semana; y finalmente en la semana 8 se vendió un total de 21 aves y las restantes murieron durante el experimento.

CUADRO 28. INGRESOS TOTALES POR TRATAMIENTO DE LA 3, 4, 5, 7 SEMANA

Tratamientos	3 Semana				4 Semana			
	No. de Aves	Rendimiento Peso del ave (kg. producidos)	Precio/kg	Ingreso Total	No. de Aves	Rendimiento Peso del ave (kg. producidos)	Precio/kg	Ingreso Total
T0	3	2,094	\$ 5,50	\$ 11,52	3	3,624	\$ 6,93	\$ 25,12
T1	3	2,376	\$ 4,86	\$ 11,54	3	3,300	\$ 6,43	\$ 21,22
T2	3	2,274	\$ 5,08	\$ 11,55	3	3,435	\$ 6,59	\$ 22,65
T3	3	2,124	\$ 5,45	\$ 11,57	3	3,609	\$ 6,89	\$ 24,87

Tratamientos	5 Semana				8 Semana			
	No. de Aves	Rendimiento Peso del ave (kg. producidos)	Precio/kg	Ingreso Total	No. de Aves	Rendimiento Peso del ave (kg. producidos)	Precio/kg	Ingreso Total
T0	3	5,406	\$ 8,16	\$ 44,12	4	8,792	\$ 11,71	\$ 102,99
T1	3	4,020	\$ 8,09	\$ 32,51	6	12,042	\$ 11,99	\$ 144,35
T2	3	4,500	\$ 8,08	\$ 36,36	6	12,600	\$ 11,82	\$ 148,89
T3	3	5,793	\$ 8,05	\$ 46,61	5	10,435	\$ 11,82	\$ 123,31

Fuente: Autor
Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

Con los valores de los costos e ingresos por tratamientos en las semanas 3, 4, 5 y 8 (Cuadro 29), se calcularon los beneficios netos actuales, encontrándose valores positivos, donde los ingresos superaron a los costos en todos los tratamientos. La actualización de los costos se hizo con la tasa de interés anual del Banco Central del Ecuador, del 15% a diciembre del 2015; y se consideró las 8 semanas que duro el ensayo. La relación costo beneficio, presenta que el 0.2% de ajo incluido al balanceado (T₂), alcanzó mayor relación beneficio costo de 0,47 dólares por cada dólar invertido; por lo tanto desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad es el (T₂).

CUADRO 29. CALCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS CON TASA DE INTERES AL 15%

Tratamientos	RELACIÓN COSTO / BENEFICIO					
	Ingreso Totales	Costo Totales	Factor de Act.	Costo Total Actual	Beneficio Neto Act.	RBC
T0	183,757	145,119	0,977	148,539	35,218	0,24
T1	209,612	145,414	0,977	148,841	60,771	0,41
T2	219,451	145,704	0,977	149,138	70,313	0,47
T3	206,360	145,999	0,977	149,440	56,920	0,38

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

Factor de actualización $Fa = \frac{1}{(1+i)^n}$

Tasa de interés anual

i = 15% a diciembre 2015 **n**= dos meses duración del ensayo

$$RBC = \frac{\text{Beneficio Neto Act.}}{\text{Costo Total Actual}}$$

4.3. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Con los datos obtenidos durante el proceso de investigación e evidenciando las propiedades y el efecto del polvo de ajo (*Allium sativum*) a tres dosis y un testigo sin inclusión alguna, permite aceptar la hipótesis planteada, por cuanto la dotación de estos permitieron analizar y valorar las distintas propiedades del ajo sobre la salud del pollo parrillero, existiendo mejores resultados con el tratamiento que contenía 0.2% ya que las variables en estudio lo demostraron.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En el trabajo investigativo se alcanzó resultados beneficiosos respecto a los porcentajes de ajo que se incluyeron al balanceado, me es preciso manifestar que cada una de las dotaciones se comportó de diferente manera durante el proceso.
- Se determinó que los animales que consumieron 0.2% de polvo de ajo incluido al balanceado establecieron mejores resultados sobre las variables que se plantearon, en lo referente a hematocrito este tratamiento presento valores estables y por debajo del 35%, en cuanto la hemoglobina mantuvo sus valores en rango, el pH sanguíneo con valores muy estables lo que demuestra claramente que la concentración de hidrogeniones era estrecha y compatible con la vida y salud del pollito, con respecto al índice cardiaco mostro valores por debajo de 0.25%, lo que demuestra efecto positivo sobre el sistema cardiaco durante todas las semanas de pruebas.
- Se comprobó que cada variable permaneció dentro de los parámetros normales para pollos parrilleros lo que demuestra un beneficioso para la especie.
- Se evidencio que los animales que consumieron 0.2% de polvo de ajo durante el proceso no presentaron ascitis ni tampoco mortalidad durante todo el ciclo productivo.
- La Relación Costo/Beneficio para la investigación aplicada a varios niveles de polvo de ajo perpetuó mayor ganancia para el (T2), determinándose que por cada dólar invertido existe una ganancia de 0,47 dólares.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los productores avícolas de nuestra provincia que consideren en la alimentación de las aves productos naturales, los que presentan grandes beneficios como es el caso del ajo que por medio de sus múltiples propiedades sobre el sistema cardiovascular trata de disminuir el apareamiento prematuro del síndrome ascítico, por cuanto recomiendo aplicar la propuesta adjunta, la misma que ha sido elaborada, en base a los mejores resultados del presente proceso investigativo, sin embargo necesito recalcar que el ajo no es el único indicativo para que el problema se resuelva, ya que el mencionado síndrome se vale de otros factores como genética, la cantidad de oxígeno deficiente que existe en la zona, temperatura, composición de la dieta, incubación y programas de vacunación mal aplicados, entonces es importante tomar en cuenta todos estos factores para tener mejores rendimientos, constituyendo al ajo como nuevo producto en la línea de investigación no solo para el síndrome ascítico sino también para muchos problemas que se presentan en la producción avícola.
- Con los resultados beneficiosos de acuerdo a la dosis estudiada es importante sugerir que se ha encontrado consecuencia sobre la actividad del ajo, evidenciando que no existe consenso en cuanto a la dosis requerida para obtener beneficios esto se puede deber a la composición ya que el ajo presenta un olor característico y la gran cantidad de sustancias, muchas de ellas azufradas, no obstante debemos también considerar que en nutrición un producto puede ponerse de moda y ser consumido de forma indiscriminada y en grandes cantidades, pudiendo ocurrir que algo beneficioso se convirtiera en tóxico, ya que es conocido que a dosis altas puede ser causante de irritación gástrica.
- Incentivo a que los investigadores valoremos los problemas actuales que se presentan en la producción agropecuaria con el fin de ser entes participativos en los problemas causantes de disturbios metabólicos (enfermedades), con la finalidad de prevenir los problemas y que las especies reflejen mejores estados de salud con lo cual mejoraría los parámetros productivos garantizando la seguridad alimentaria y salvaguardando la salud pública con productos completamente inocuos.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. TITULO

Inclusión de polvo de ajo (*Allium sativum*) al alimento como aditivo natural, durante la etapa productiva del pollo parrillero.

6.2. FUNDAMENTACIÓN

Investigaciones realizadas en pollos comerciales vs pollos criollos, en las que se midieron variaciones cardiopulmonares, valores de hemoglobina y hematocrito en ambientes de hipoxia natural, los pollos nativos no presentaron susceptibilidad a desarrollar hipertensión pulmonar, como sí se presenta en la línea comercial (Moreno de Sandino & Hernández, 1985), lo que sugeriría que las estirpes sometidas a selección y mejoramiento genético serían presumiblemente más susceptibles a desarrollar el SHP (Olkowski, 2007).

A medida que la altitud se incrementa, la presión barométrica y la pO₂ atmosférica disminuyen, por lo que la dificultad para abastecer la demanda de este gas aumenta. Así, en las condiciones del presente estudio, a 2500 metros de altura sobre el nivel del mar, la presión barométrica está reducida a 560 mmHg (en comparación con 760 mmHg a nivel del mar) y la pO₂ ambiental a 117 mmHg (en comparación con 159 mmHg a nivel del mar), de tal manera que el oxígeno tiene un 30% menos de presión en el altiplano interandino que a nivel del mar (Moreno de Sandino & Hernández, 1985). Esto determina menor pO₂ en los capilares respiratorios de las aves, lo cual se traduce en una reducción de la cantidad de oxígeno liberado a los tejidos (Berger, 1992).

Con lo cual el apareamiento del síndrome a nivel de nuestro sector es más probable. A más de otros factores como los cambios genéticos que ha experimentado la especie, la misma dieta que solo busca mejorar los parámetros productivos mas no en buscar la salud inherente del ave en las explotaciones donde se levanta estos animales con la finalidad de cumplir la demanda de proteína para el consumo humano. Por lo cual esta investigación está fundamentada en tratar de disminuir el gran azote que tiene este síndrome dentro de la producción avícola.

6.3. OBJETIVO

Adicionar polvo de ajo (*Allium sativum*) a 0.2% al balanceado con el propósito de mermar el apareamiento del síndrome ascítico en pollos parrilleros.

6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Recordemos que una de las causas es el mejoramiento genético de las razas actuales por su rápido crecimiento y alta demanda de oxígeno para su actividad metabólica (Wideman, 2001). Otra de las causas para nuestro sector es la demanda del oxígeno ambiental, factores nutricionales y de manejo entre ellos ambientales y sanitarios, influencia de progenitores etc.

Intentando declinar por completo la incidencia de ascitis a nivel mundial científicos y técnicos han realizado muchos experimentos de manera permanente, se ha intentado bajar los promedios positivos que se presentan cada vez con más asiduidad dentro del campo productivo. Permanentes y frecuentes esfuerzos solo nos han encaminado a disminuir el apareamiento de esta problemática.

Por lo cual se ha encontrado técnicas para poder controlarlo entre esfuerzo y esfuerzo se ha logrado conseguir medidas de prevención para bajar las curvas de mortalidad. Como son la elección de los mismos progenitores, manejo de la planta en sanidad y ventilación, programas para reducir la velocidad de crecimiento, forma y dotación del alimento. Mas no se ha trabajado en su problema de base que es el cambio

genético preponderante que se lo realizo con finalidad de aumentar su peso en menos tiempo, buscando solo cumplir la demanda de proteína a menor costo para la humanidad.

Si bien es cierto que los animales de producción tienen un destino encaminado me es preciso ayudar a que esto se cumpla con salud y bienestar animal cual sea su propósito, por lo cual busco en esta tesis partir del punto principal que es la falta de crecimiento orgánico por lo cual el pollo esta susceptible a esta patología, simple y sencillamente todo los cambios en genética han llevado a que esta patología sea de problemas mayúsculos comprometiendo principalmente sistemas y órganos vitales para el desarrollo eficiente de la especie.

Por lo cual solo nos queda ayudar al ave a menguar o tratar de prevenir en lo que sea factible. Por ello nació la idea del ajo, que bajo las distintas propiedades que tiene sobre el sistema cardiovascular y otros fundamentos ya investigados se torne de ayuda para el ave en su salud y que posteriormente alcance los parámetros productivos deseados.

6.5. IMPLEMENTACIÓN DEL MANEJO TÉCNICO Y PLAN DE ACCIÓN

Para el respectivo manejo y plan de acción se recomienda seguir lo indicado con la finalidad de ayudar a los productores a tener mejores resultados, siendo no exclusivo ya que todo aquello se puede superar con mejores conocimientos.

6.5.1. Elaboración del polvo de ajo

- El ajo es una hortaliza y de conocimiento general para la población para la elaboración del polvo de ajo o deshidratado como se quiera llamar es imperioso comprar lo necesario para las dietas que se vayan a realizar.

- Se debe desgranarlo luego llevarlo al sol por 45 días y finalmente pelarlos y cortarlos en trozos pequeños en forma de rodajas, si se los seca con estufa estos días se puede reducir.
- De cada kilo de ajo crudo se puede obtener 300 gr de ajo en polvo.
- Es necesario someterlos a un secador o una estufa ya que posee gran cantidad de agua en sus tejidos.
- Se debe molerlo para obtener el polvo de ajo esto tranquilamente se hace con un molino de mano casero o simplemente triturarlos hasta que sea factible su posterior mezcla con el alimento.

6.5.2 Instalación del ensayo

6.5.2.1. Características del galpón

El galpón se debe construir o adecuar de acuerdo a la cantidad de animales que se vaya a disponer, se debe construir de acuerdo a la zona, incidencia de vientos, temperatura etc. Con la finalidad de que ayude a dar un ambiente óptimo para los pollitos. Y que permita que los animales gocen de buenas características de manejo.

En cuanto a los materiales no hay particularidad ya que se puede hacer de bloque, madera pisos de tierra o pisos de concreto, en las fuentes de ventilación se puede colocar malla, plásticos o sarán lo importante es que se tenga un micro ambiente ideal en cuanto a temperatura, humedad y ventilación.

6.5.2.2. Preparación de celdas o un solo espacio

Se puede separar los animales por celdas entre cantidades consideradas o un solo espacio donde se ubiquen todo el lote, al lugar se lo puede aislar con paja, restos de madera o tamo de arroz. Este espacio debe prestar las características de acceso al agua de bebida y de la misma manera al alimento.

6.5.2.3. Desinfección del galpón

Para la desinfección del lugar se debe ayudar de desinfectantes comerciales como para evitar contagios posteriores dentro del galpón, se puede formar una película con cal apagada en el lugar donde residirán los pollitos y en sus accesos (pediluvios), cabe indicar que se debe hacer flameados, barrios y lavados para todo el lugar y 10 metros a su periferia evitar escombros, restos de materiales o basura.

6.5.2.4. Recibimiento de los pollitos

Se requiere recibir a los pollitos bajo las mejores condiciones ambientales, se debe valorar sus características fisiológicas y todo lo necesario sin dejar posibilidad de fracasos posteriores.

6.5.2.5. Suministro de nutrientes

El agua con sus afines (vitaminas) y el alimento con el 0.2% de polvo de ajo debe estar a fácil disponibilidad con el propósito de dotar a los animales durante toda la etapa, el mismo se administrará bajo los requerimientos del Cobb 500 para cada etapa productiva.

6.5.2.6. Calendario de vacunación

Queda a completa disposición hacer uso del calendario utilizado, o utilizar algún otro que haya dado resultados notorios en cuanto a la inmunización de las distintas enfermedades de la zona que afectan a los pollos parrilleros (Cuadro 29).

CUADRO 30. CALENDARIO DE VACUNACIÓN

Día	Vacuna	Vía	Administradas
0	Marek	Subcutánea	En la incubadora
1	Bronquitis infecciosa H120	Ocular	
7	Gumboro (Intermedia) – (Newcastle la sota)	Pico - Ocular	En el galpón experimental
15	Gumboro (Bursine II)	Pico	
21	Mixta (Bronquitis H120 + Newcastle la sota)	Ocular	

Fuente: Autor

Elaborado por: MANZANO, Jorge (2015)

BIBLIOGRAFÍA

- Arce, José., Ávila, Ernesto., Vásquez, Carlos., (1991), *“Investigaciones sobre el síndrome ascítico en pollos de engorda”*, México, INIF, pp. .3-4
- Arora, R.,(1981). *“Comparative effect of clofibrate, garlic and onion on alimentary hyperlipemia”* . *Atherosclerosis*, pp. 447-452.
- Berger, M.M., (1992), *“La restricción alimenticia y el control del síndrome ascítico en pollo de engorde”*, AVICULTURA PROFESIONAL, v.9, pp. 124.
- Block, E. (1985). *“The chemistry of garlic and onions”*, *Sci. Am.*, pp. 114-119.
- Brandao, B.,(2013). *“El síndrome ascítico de los pollos de engorda”*, AVICULTURA, pp. 1
- Chang A., Domínguez S., & Estrada A., (2009), *“Análisis de la Avicultura Ecuatoriana”*, T. D. LITORAL., pp. 4 - 5.
- Chi, M., Koh, E., & Steward , T., (1982), *“Effects of garlic on lipid metabolism in rats fed cholesterol or lard”*, *J. NUTR.*, pp. 241-248.
- Efendy, J., Simmons, D., Campbell, G., & Campbell, J. (1997). *“The effect of the aged garlic extract, Kyolic, on the development of experimental atherosclerosis. Atherosclerosis”*, USA, EDic, pp. 37-42.
- Fallon, M. B. (1998). *“Garlic prevents hypoxic pulmonary hypertension in rats. Am. Physiol. Soc”*, USA, EDic, pp. 283-287.
- Fenwick, G., & Hanley, A. (1985). *“The genus Allium. Food Sci Nutr”*, Mexico, LS, pp. 199-271.

- Freitas, Reginaldo., Brandao, José., La Trinidad Rita Ribeiro, Nobre., Rostangno, Horacio., (2001), “*El uso del ajo (Allium Sativum L.), como parrilla crecimiento promotor corte*”, REV. BRAS. ZOOTEC, v. 30, n.3, pp. 661-765, consultado 26/10/2015, disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982001000300022&lang=pt
- Ganado Olmedo, Patricia., (2001), “*Estudio de diferentes fracciones y extractos de "allium sativum" sobre la reactividad vascular, niveles de colesterol y cultivos celulares*”, Madrid, pp. 201, consultado 26/10/2015, disponible en: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/far/ucm-t25548.pdf>.
- Garcia , J., & Sanchez, F. (2000). “*Efectos cardiovasculares del ajo (Allium sativum)*”, España, Madrid, ALAN, v. 50 n.3.,pp. 45-67 consultado 02/11/2015, disponible en http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222000000300002&script=sci_arttext
- Gordillo, F. X., (2007), “*Efecto de ubiquinona sobre la curva de oximetría*”, consultado 26/10/2015, disponible en: <file:///C:/Users/personal/Documents/Jorge/tesis%20anexos/capitulo%20uno/archivos/T-ESPE-IASA%20I-003274.pdf>
- López, Carlos., Arce, José., Ávila González., (2014), “*Síndromes metabólicos en pollos de engorda*”, Brasil, CBNA, pp. 16-17
- Maxwell, M.H., Spence, S., Robertson, C.W., Mitchell, M.A., (1990), “*Haematological and morphological responses of broiler chicks to hipoxia*”, AVIAN PATHOLOGY, pp. 23-40
- Maxwell, M., Robertson, G., (1996), “*World broiler ascites survey*”, USA, POULTRY INT.
- Monge, C., Velarde, F., (2003), “*El reto fisiológico de vivir en los Andes*”, Perú, IFEA, pp. 435.
- Moreno de Sandino, M., Hernández A., (1985), “*Variación cardiopulmonar y en los valores de hemoglobina y hematocrito durante la hipoxia en pollos comerciales y criollos*”, Colombia, REV. MED. VET. ZOOT. v.38, pp 11 - 20.

- Olkowski AA., (2007), “*Pathophysiology of heart failure in broilers chickens: structural, biochemical, and molecular characteristics*” POULTRY SCIENCE, v.86, pp. 999-1005.
- Orekhov, A. N., & Tertov, V. V. (1997). “*In-vitro effect of garlic powder extract on lipid content in normal and atherosclerotic human aortic cells*”. Ccanadá, LIPIDS, pp.1055-1060.
- Paasch, ML., (1990), “*Fisiopatología del Síndrome Ascítico en México. Memorias II Mesa Redonda Síndrome Ascítico*”, México (D.F.), Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas, pp. 2-7
- Paredes, Manuel., (2010), “*Factores causantes del síndrome ascítico en pollos de engorde*”, Cajamarca, UPG, pp. 1-4
- Petkov , V. (2012). “*Plants with hypotensive, antiatheromatous and coronarodilatating action*”, Am. J. Chinese Med, pp. 197-203.
- Sánchez, C. (2005). “*Cría manejo y comercialización de pollos*”. Perú, RIPALME, pp.5
- Siegel, G., Walter, A., & Schnalke, F. (1991). “*Potassium channel activation, hyperpolarization, and vascular relaxation.*”, Canadá, KARDIOL, pp. 9-14.
- Souci, S., Fachmann, W., & Krant, H. (2013). “*Food Composition and Nutrition Tables. Stuttgart Medpharm*”, pp. 16-22.
- Stuart, J.C., (1990), “*Síndrome de ascitis – muerte súbita – neumonía*”, Zaragoza, España, TECNA, pp. 540-552.
- Togashi, Cristina., Brandão, José., Delgado, Ana Paula., Silva, Karla., (2008), “*EL uso de ajo y el cobre en la alimentación de pollo de engorde*”, REV. BRAS. ZOOTEC, v. 37, n.6, pp. 393-397, consultado 26/10/2015, disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982008000600013

Vásquez, Isabel, (2011), “*Peso pulmonar, valores de hematocrito y concentración de hemoglobina en pollos de engordo sanos y con hipertensión arterial pulmonar según el tiempo de permanencia y la edad de exposición a hipoxia hipobárica*”, Colombia, Bogotá, UNC, pp. 34-57, consultado 02/11/2015, disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/5343/1/isabelcristinavasquezvelez.2011.pdf>

Villiers, Elizabeth,(2005), “*Manual de diagnóstico de laboratorio en pequeños animales*”. España, LEXUS, pp. 33-203.

Wideman RF, (2001). “*Pathophysiology of Heart/lung disorders: pulmonary hipertensión syndrome in broiler chickens*”. WORLDPOULT SCI J , v.57, pp.289-307.

ANEXOS

Anexo 1. Fórmula para obtener un kg de ajo en polvo

Humedad	Materia Seca
70 -74%	26 - 28%
<p>1 kg de ajo crudo sale 300 gr de ajo en polvo</p> <p>Entonces :</p> $\begin{matrix} 1kg & 0,3kg \\ x & 0,824 kg \end{matrix}$ <p style="text-align: center;">$x = 2.7 \text{ kg de ajo crudo}$</p>	

Anexo 2. Resultado análisis bromatológico de la muestra de ajo en polvo

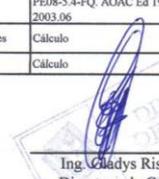


UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Ambato Ecuador Telefonos: 2400987 Correo: laconal@hotmail.com

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:15-213		R01-5.10 06				
Solicitud N°: 15-213		Pág.: 1 de 1				
Fecha recepción: 08 septiembre 2015		Fecha de ejecución de ensayos: 09-11 septiembre 2015				
Información del cliente:						
Empresa:	C.L/RUC: 1804003158					
Representante: Jorge Eduardo Manzano Reyes	TIF: 0987021005					
Dirección: Martínez	Email: pilimilixito93db@gmail.com					
Ciudad: Ambato						
Descripción de las muestras:						
Producto: Ajo en polvo	Peso: 200 g					
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: Plástico					
Lote: n/a	No de muestras: una					
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a					
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:	Almac. en Lab: 15 días					
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:	Muestreo por el cliente: 08 septiembre 2015					
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Ajo en polvo	21315533	Ninguno	*Cenizas	PE01-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 923.03	%	15.3
			*Proteína	PE03-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6.25)	14.4
			*Humedad	PE02-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 925.10	%	6.63
			*Grasa	PE08-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2003.06	%	0.86
			*Carbohidratos Totales	Cálculo	%	62.8
			*Energía	Cálculo	Kcal/100g	317
Conds. Ambientales: 20.7°C; 48%HR						
 Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad						
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si						

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.
 No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente."



LABORATORIO CLINICO SAN "FRANCISCO"

MARIANO EGÜEZ Y SUCRE • EDIFICIO ELITE, 5° PISO
Teléfonos: 03 2420-872 • 0992672539 • Ambato

Leda. María Lema
LABORATORISTA CLINICA



net-l@b

Paciente : Pollos
Especie : Aves
Propietario : Tesista Manzano Jorge
Fecha : Ambato, 09, 10, 2015

Peso:
Edad:

ESTUDIO SOLICITADO : HEMATOLOGÍA

RESULTADOS

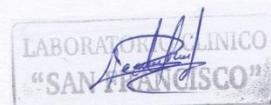
Ave No	Código	Hematocrito (%)	Hemoglobina (g/dL)	pH
1	T0RI	43.0	12.5	7.55
2	T0RII	43.9	12.4	7.60
3	T0RIII	43.9	13.1	7.51
4	T1RI	32.2	11.3	7.55
5	T1RII	36.1	12.2	7.55
6	T1RIII	32.3	10.9	7.47
7	T2RI	32.9	11.2	7.46
8	T2RII	32.1	10.8	7.48
9	T2RIII	36.4	12.1	7.47
10	T3RI	23.5	8.1	7.42
11	T3RII	37.2	12.5	7.44
12	T3RIII	34.5	11.9	7.41

VALORES DE REFERENCIA:

HEMATOCRITO: 30 - 42%

HEMOGLOBINA: 9.07 - 14.08 g/dL

pH: 7.46 - 7.54





LABORATORIO CLINICO SAN "FRANCISCO"

MARIANO EGÜEZ Y SUCRE • EDIFICIO ELITE, 5° PISO

Teléfonos: 03 2420-872 • 0992672539 • Ambato

Lcda. María Lema
LABORATORISTA CLINICA



net-l@b

Paciente : Pollos
Especie : Aves
Propietario : Tesista Manzano Jorge
Fecha : Ambato, 16,10,2015

Peso:
Edad:

ESTUDIO SOLICITADO : HEMATOLOGÍA

RESULTADOS

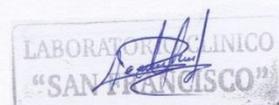
Ave No	Código	Hematocrito (%)	Hemoglobina (g/dL)	pH
1	T0RI	47.4	10.7	7.56
2	T0RII	46.1	11.2	7.61
3	T0RIII	45.0	11.2	7.52
4	T1RI	38.9	12.9	7.56
5	T1RII	37.3	12.4	7.56
6	T1RIII	33.2	11.2	7.48
7	T2RI	35.7	12.0	7.47
8	T2RII	39.1	13.1	7.49
9	T2RIII	28.9	13.0	7.48
10	T3RI	35.1	11.6	7.43
11	T3RII	41.1	13.6	7.45
12	T3RIII	37.5	12.7	7.42

VALORES DE REFERENCIA:

HEMATOCRITO: 30 - 42%

HEMOGLOBINA: 9.07 - 14.08 g/dL

pH: 7.46 - 7.54



Anexo 4. Dieta para la etapa productiva inicial (Sn, 0.1%, 0.2%, 0.3% de polvo de ajo)

Kg	Inclusión	Materia prima	Costo\$/Tm
592,30	59,23	MAIZ AMARILLO	336,00
326,20	32,62	TORTA DE SOYA	670,00
7,00	0,70	AFRECHO DE TRIGO	260,00
10,00	1,00	POLVILLO DE ARROZ	308,00
0,00	0,00	AJO	4400,00
1,00	0,10	ZETOX ATRA/ ANT	3500,00
2,00	0,20	PREMEZCLA	2880,00
0,20	0,02	DICLAZURIT	4000,00
0,50	0,05	ROBAVIO	4000,00
1,00	0,10	SALGARD/ BACT	4200,00
21,00	2,10	ACEITE	1000,00
15,30	1,53	FOSFATOMONOCALCICO	900,00
13,50	1,35	CARBONATO Ca	66,00
1,40	0,14	BICARBONATO Na	3200,00
2,00	0,20	D - L METEONINA	4200,00
3,00	0,30	L - LISINA	2800,00
0,60	0,06	TREONINA	2800,00
3,00	0,30	SAL	300,00
1000,00	100,00	DIETA	498,25

Kg	Inclusión	Materia prima	Costo\$/Tm
576,50	57,65	MAIZ AMARILLO	336,00
327,50	32,75	TORTA DE SOYA	670,00
5,00	0,50	AFRECHO DE TRIGO	260,00
20,00	2,00	POLVILLO DE ARROZ	308,00
1,00	0,10	AJO	4400,00
1,00	0,10	ZETOX ATRA/ ANT	3500,00
2,00	0,20	PREMEZCLA	2880,00
0,20	0,02	DICLAZURIT	4000,00
0,50	0,05	ROBAVIO	4000,00
1,00	0,10	SALGARD/ BACT	4200,00
27,00	2,70	ACEITE	1000,00
15,00	1,50	FOSFATO MONOCALCICO	900,00
13,50	1,35	CARBONATO Ca	66,00
1,40	0,14	BICARBONATO Na	3200,00
1,90	0,19	D - L METEONINA	4200,00
2,90	0,29	L - LISINA	2800,00
0,60	0,06	TREONINA	2800,00
3,00	0,30	SAL	300,00
1000,00	100,00	DIETA	505,80

Kg	Inclusión	Materia prima	Costo\$/Tm
575,50	57,55	MAIZ AMARILLO	336,00
327,50	32,75	TORTA DE SOYA	670,00
5,00	0,50	AFRECHO DE TRIGO	260,00
20,00	2,00	POLVILLO DE ARROZ	308,00
2,00	0,20	AJO	4400,00
1,00	0,10	ZETOX ATRA/ ANT	3500,00
2,00	0,20	PREMEZCLA	2880,00
0,20	0,02	DICLAZURIT	4000,00
0,50	0,05	ROBAVIO	4000,00
1,00	0,10	SALGARD/ BACT	4200,00
27,00	2,70	ACEITE	1000,00
15,00	1,50	FOSFATO MONOCALCICO	900,00
13,50	1,35	CARBONATO Ca	66,00
1,40	0,14	BICARBONATO Na	3200,00
1,90	0,19	D - L METEONINA	4200,00
2,90	0,29	L - LISINA	2800,00
0,60	0,06	TREONINA	2800,00
3,00	0,30	SAL	300,00
1000,00	100,00	DIETA	509,86

Kg	Inclusión	Materia prima	Costo\$/Tm
571,00	57,10	MAIZ AMARILLO	336,00
327,00	32,70	TORTA DE SOYA	670,00
9,00	0,90	AFRECHO DE TRIGO	260,00
20,00	2,00	POLVILLO DE ARROZ	308,00
3,00	0,30	AJO	4400,00
1,00	0,10	ZETOX ATRA/ ANT	3500,00
2,00	0,20	PREMEZCLA	2880,00
0,20	0,02	DICLAZURIT	4000,00
0,50	0,05	ROBAVIO	4000,00
1,00	0,10	SALGARD/ BACT	4200,00
27,00	2,70	ACEITE	1000,00
15,00	1,50	FOSFATO MONOCALCICO	900,00
13,50	1,35	CARBONATO Ca	66,00
1,40	0,14	BICARBONATO Na	3200,00
1,90	0,19	D - L METEONINA	4200,00
2,90	0,29	L - LISINA	2800,00
0,60	0,06	TREONINA	2800,00
3,00	0,30	SAL	300,00
1000,00	100,00	DIETA	513,46

Anexo 5. Dieta para la etapa productiva crecimiento (Sn, 0.1%, 0.2%, 0.3% de polvo de ajo)

Kg	Inclusión	Materia prima	Costo\$/Tm
620,40	62,04	MAIZ AMARILLO	336,00
272,00	27,20	TORTA DE SOYA	670,00
19,00	1,90	AFRECHO DE TRIGO	260,00
19,00	1,90	POLVILLO DE ARROZ	308,00
0,00	0,00	AJO	4400,00
1,00	0,10	ZETOX ATRA/ ANT	3500,00
2,00	0,20	PREMEZCLA	2880,00
0,20	0,02	DICLAZURIT	4000,00
0,50	0,05	ROBAVIO	4000,00
1,00	0,10	SALGARD/ BACT	4200,00
28,00	2,80	ACEITE	1000,00
14,00	1,40	FOSFATO MONOCALCICO	900,00
12,90	1,29	CARBONATO Ca	66,00
1,40	0,14	BICARBONATO Na	3200,00
2,00	0,20	D - L METEONINA	4200,00
3,00	0,30	L - LISINA	2800,00
0,60	0,06	TREONINA	2800,00
3,00	0,30	SAL	300,00
1000,00	100,00	DIETA	483,06

Kg	Inclusión	Materia prima	Costo\$/Tm
611,50	61,15	MAIZ AMARILLO	336,00
272,00	27,20	TORTA DE SOYA	670,00
16,00	1,60	AFRECHO DE TRIGO	260,00
30,00	3,00	POLVILLO DE ARROZ	308,00
1,00	0,10	AJO	4400,00
1,00	0,10	ZETOX ATRA/ ANT	3500,00
2,00	0,20	PREMEZCLA	2880,00
0,20	0,02	DICLAZURIT	4000,00
0,50	0,05	ROBAVIO	4000,00
1,00	0,10	SALGARD/ BACT	4200,00
28,00	2,80	ACEITE	1000,00
13,80	1,38	FOSFATO MONOCALCICO	900,00
13,00	1,30	CARBONATO Ca	66,00
1,40	0,14	BICARBONATO Na	3200,00
2,00	0,20	D - L METEONINA	4200,00
3,00	0,30	L - LISINA	2800,00
0,60	0,06	TREONINA	2800,00
3,00	0,30	SAL	300,00
1000,00	100,00	DIETA	486,90

Kg	Inclusión	Materia prima	Costo\$/Tm
618,60	61,86	MAIZ AMARILLO	336,00
273,00	27,30	TORTA DE SOYA	670,00
16,00	1,60	AFRECHO DE TRIGO	260,00
21,00	2,10	POLVILLO DE ARROZ	308,00
2,00	0,20	AJO	4400,00
1,00	0,10	ZETOX ATRA/ ANT	3500,00
2,00	0,20	PREMEZCLA	2880,00
0,20	0,02	DICLAZURIT	4000,00
0,50	0,05	ROBAVIO	4000,00
1,00	0,10	SALGARD/ BACT	4200,00
28,00	2,80	ACEITE	1000,00
14,00	1,40	FOSFATO MONOCALCICO	900,00
12,90	1,29	CARBONATO Ca	66,00
1,30	0,13	BICARBONATO Na	3200,00
2,00	0,20	D - L METEONINA	4200,00
3,00	0,30	L - LISINA	2800,00
0,50	0,05	TREONINA	2800,00
3,00	0,30	SAL	300,00
1000,00	100,00	DIETA	491,16

Kg	Inclusión	Materia prima	Costo\$/Tm
638,60	63,86	MAIZ AMARILLO	336,00
276,00	27,60	TORTA DE SOYA	670,00
7,00	0,70	AFRECHO DE TRIGO	260,00
5,00	0,50	POLVILLO DE ARROZ	308,00
3,00	0,30	AJO	4400,00
1,00	0,10	ZETOX ATRA/ ANT	3500,00
2,00	0,20	PREMEZCLA	2880,00
0,20	0,02	DICLAZURIT	4000,00
0,50	0,05	ROBAVIO	4000,00
1,00	0,10	SALGARD/ BACT	4200,00
29,00	2,90	ACEITE	1000,00
14,30	1,43	FOSFATO MONOCALCICO	900,00
12,80	1,28	CARBONATO Ca	66,00
1,40	0,14	BICARBONATO Na	3200,00
2,00	0,20	D - L METEONINA	4200,00
2,90	0,29	L - LISINA	2800,00
0,50	0,05	TREONINA	2800,00
2,80	0,28	SAL	300,00
1000,00	100,00	DIETA	498,26

Anexo 6. Dieta para la etapa productiva engorde (Sn, 0.1%, 0.2%, 0.3% de polvo de ajo)

Kg	Inclusión	Materia prima	Costo\$/Tm
671,60	67,16	MAIZ AMARILLO	336,00
248,00	24,80	TORTA DE SOYA	670,00
13,00	1,30	AFRECHO DE TRIGO	260,00
10,00	1,00	POLVILLO DE ARROZ	308,00
0,00	0,00	AJO	4400,00
1,00	0,10	ZETOX ATRA/ ANT	3500,00
2,00	0,20	PREMEZCLA	2880,00
0,20	0,02	DICLAZURIT	4000,00
0,50	0,05	ROBAVIO	4000,00
1,00	0,10	SALGARD/ BACT	4200,00
20,00	2,00	ACEITE	1000,00
12,80	1,28	FOSFATO MONOCALCICO	900,00
11,70	1,17	CARBONATO Ca	66,00
1,40	0,14	BICARBONATO Na	3200,00
1,60	0,16	D - L METEONINA	4200,00
2,20	0,22	L - LISINA	2800,00
0,40	0,04	TREONINA	2800,00
2,60	0,26	SAL	300,00
1000,00	100,00	DIETA	466,09

Kg	Inclusión	Materia prima	Costo\$/Tm
665,20	66,52	MAIZ AMARILLO	336,00
249,00	24,90	TORTA DE SOYA	670,00
12,00	1,20	AFRECHO DE TRIGO	260,00
12,00	1,20	POLVILLO DE ARROZ	308,00
1,00	0,10	AJO	4400,00
1,00	0,10	ZETOX ATRA/ ANT	3500,00
2,00	0,20	PREMEZCLA	2880,00
0,20	0,02	DICLAZURIT	4000,00
0,50	0,05	ROBAVIO	4000,00
1,00	0,10	SALGARD/ BACT	4200,00
24,00	2,40	ACEITE	1000,00
12,70	1,27	FOSFATO MONOCALCICO	900,00
12,00	1,20	CARBONATO Ca	66,00
1,40	0,14	BICARBONATO Na	3200,00
1,60	0,16	D - L METEONINA	4200,00
2,00	0,20	L - LISINA	2800,00
0,40	0,04	TREONINA	2800,00
2,00	0,20	SAL	300,00
1000,00	100,00	DIETA	472,56

Kg	Inclusión	Materia prima	Costo\$/Tm
660,60	66,06	MAIZ AMARILLO	336,00
248,80	24,88	TORTA DE SOYA	670,00
10,00	1,00	AFRECHO DE TRIGO	260,00
20,00	2,00	POLVILLO DE ARROZ	308,00
2,00	0,20	AJO	4400,00
1,00	0,10	ZETOX ATRA/ ANT	3500,00
2,00	0,20	PREMEZCLA	2880,00
0,20	0,02	DICLAZURIT	4000,00
0,50	0,05	ROBAVIO	4000,00
1,00	0,10	SALGARD/ BACT	4200,00
22,00	2,20	ACEITE	1000,00
12,50	1,25	FOSFATO MONOCALCICO	900,00
11,80	1,18	CARBONATO Ca	66,00
1,60	0,16	BICARBONATO Na	3200,00
1,90	0,15	D - L METEONINA	4200,00
2,00	0,20	L - LISINA	2800,00
0,30	0,03	TREONINA	2800,00
2,20	0,22	SAL	300,00
1000,40	100,00	DIETA	475,03

Kg	Inclusión	Materia prima	Costo\$/Tm
670,40	67,04	MAIZ AMARILLO	336,00
250,00	25,00	TORTA DE SOYA	670,00
8,00	0,80	AFRECHO DE TRIGO	260,00
10,00	1,00	POLVILLO DE ARROZ	308,00
3,00	0,30	AJO	4400,00
1,00	0,10	ZETOX ATRA/ ANT	3500,00
2,00	0,20	PREMEZCLA	2880,00
0,20	0,02	DICLAZURIT	4000,00
0,50	0,05	ROBAVIO AP 10	4000,00
1,00	0,10	SALGARD/ BACT	4200,00
22,00	2,20	ACEITE	1000,00
12,80	1,28	FOSFATO MONOCALCICO	900,00
11,00	1,10	CARBONATO Ca	66,00
1,40	0,14	BICARBONATO Na	3200,00
1,60	0,16	D - L METEONINA	4200,00
2,00	0,20	L - LISINA	2800,00
0,30	0,03	TREONINA	2800,00
2,80	0,28	SAL	300,00
1000,00	100,00	DIETA	480,10

Anexo 7. Consumo de alimento primera semana

Edad en días	Consumo diario alimento (gr)
0	17
1	19
2	20
3	21
4	22
5	23
6	24
7	25

Anexo 8. Consumo de alimento semana (dos – ocho).

Edad en días	Consumo diario alimento (gr)
8	30
9	35
10	40
11	45
12	50
13	55
14	60

Edad en días	Consumo diario alimento (gr)
15	66
16	72
17	78
18	84
19	90
20	96
21	102

Edad en días	Consumo diario alimento (gr)
22	109
23	116
24	123
25	130
26	137
27	144
28	151

Edad en días	Consumo diario alimento (gr)
29	158
30	165
31	172
32	179
33	186
34	193
35	200

Edad en días	Consumo diario alimento (gr)
36	202
37	203
38	205
39	206
40	208
41	209
42	210

Edad en días	Consumo diario alimento (gr)
43	212
44	214
45	216
46	218
47	220
48	222
49	224

Edad en días	Consumo diario alimento (gr)
50	225
51	226
52	226
53	227
54	227
55	228
56	228

Anexo 9. Resultados de laboratorio (hematocrito 3,4 y 5 semana)

No Ave	Código	Hematocrito 3 semana	Hematocrito 4 semana	Hematocrito 5 semana
1	T0RI	42,5	43,0	47,4
2	T0RII	43,5	43,9	46,1
3	T0RIII	43,7	43,9	45,0
4	T1RI	37,0	32,2	38,9
5	T1RII	41,7	36,1	37,3
6	T1RIII	32,3	32,3	33,2
7	T2RI	33,3	32,9	35,7
8	T2RII	31,2	32,1	39,1
9	T2RIII	36,1	36,4	28,9
10	T3RI	21,3	23,5	35,1
11	T3RII	35,0	37,2	41,1
12	T3RIII	32,6	34,5	37,5

Anexo 10. Resultados de laboratorio (hemoglobina 3,4 y 5 semana)

No Ave	Código	Hemoglobina 3 semana	Hemoglobina 4 semana	Hemoglobina 5 semana
1	T0RI	12,2	12,5	10,7
2	T0RII	9,9	12,4	11,2
3	T0RIII	13,1	13,1	11,2
4	T1RI	12,3	11,3	12,9
5	T1RII	12,0	12,2	12,4
6	T1RIII	10,9	10,9	11,2
7	T2RI	11,2	11,2	12,0
8	T2RII	10,4	10,8	13,1
9	T2RIII	15,4	12,1	13,0
10	T3RI	7,7	8,1	11,6
11	T3RII	11,7	12,5	13,6
12	T3RIII	11,0	11,9	12,7

Anexo 11. Resultados de laboratorio (pH 3,4 y 5 semana)

No Ave	Código	pH 3 semana	pH 4 semana	pH 5 semana
1	T0RI	7,54	7,55	7,56
2	T0RII	7,59	7,60	7,61
3	T0RIII	7,50	7,51	7,52
4	T1RI	7,54	7,55	7,56
5	T1RII	7,54	7,55	7,56
6	T1RIII	7,46	7,47	7,48
7	T2RI	7,45	7,46	7,47
8	T2RII	7,47	7,48	7,49
9	T2RIII	7,46	7,47	7,48
10	T3RI	7,41	7,42	7,43
11	T3RII	7,43	7,44	7,45
12	T3RIII	7,40	7,41	7,42

Anexo 12. Resultados de necropsia para índice cardiaco 3,4 y 5 semana

No Ave	Código	IC 3 semana	IC 4 semana	IC 5 semana
1	T0RI	26,33	29,44	31,90
2	T0RII	28,15	30,31	32,77
3	T0RIII	31,46	29,17	31,63
4	T1RI	29,87	26,38	28,84
5	T1RII	26,52	24,66	27,12
6	T1RIII	29,10	35,47	37,93
7	T2RI	23,56	22,39	24,85
8	T2RII	24,35	20,78	23,24
9	T2RIII	18,94	17,96	20,42
10	T3RI	17,00	17,58	20,04
11	T3RII	26,34	23,47	25,93
12	T3RIII	25,98	23,36	25,82

Anexo 13. Valores de media y desviación estándar para la aves estudiadas por semanas

Edad semanas	No Ave	Hematocrito %		Hemoglobina g/dL		pH		IC %	
		Media	D.S	Media	D.S	Media	D.S	Media	D.S
Tercera	12	35,85	6,49	11,48	1,86	7,48	0,06	25,63	4,23
Cuarta	12	35,67	5,92	11,58	1,31	7,49	0,06	25,08	5,32
Quinta	12	38,78	6,49	12,13	0,94	7,50	0,06	27,54	5,32

Anexo 14. Respaldo fotográfico

1. Construcción y acondicionamiento del galpón experimental



2. Preparación y obtención del polvo de ajo



3. Limpieza de materiales y preparación de materias primas



4. Limpieza y desinfección del galpón



5. Elaboración y almacenamiento del balanceado



6. Recibimiento de los pollitos



7. Vacunación de los pollitos



8. Toma de muestras



9. Necropsia



