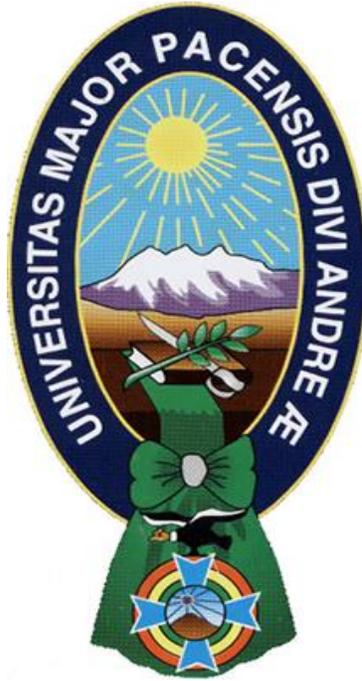


**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TESIS DE GRADO**

**EVALUACIÓN DE EFECTO DEL CARDIOTÓNICO (*Digoxina*) PARA CONTROL  
DEL SINDROME ASCÍTICO EN POLLOS PARRILLEROS (ROSS - 308) EN LA  
ETAPA DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN LA CIUDAD DE EL ALTO**

**WILLY JUAN MAMANI ZARATE**

**La Paz – Bolivia**

**2017**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**EVALUACIÓN DE EFECTO DEL CARDIOTÓNICO (*Digoxina*) PARA CONTROL DEL SINDROME ASCÍTICO EN POLLOS PARRILLEROS (ROSS - 308) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN LA CIUDAD DE EL ALTO**

*Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar el Título de Ingeniero Agrónomo*

**WILLY JUAN MAMANI ZARATE**

**ASESORES:**

*Ing. Ph. D. Jose Yakov Arteaga Garcia* \_\_\_\_\_

*Ing. MSc. Eddy Diego Gutiérrez Gonzales* \_\_\_\_\_

**COMITÉ REVISOR:**

*MSc. M.V.Z. Marcelo Adhemar Gantier Pacheco* \_\_\_\_\_

*Ing. Fanor Nicolas Antezana Loayza* \_\_\_\_\_

*Ing. Rubén Tallacagua Terrazas* \_\_\_\_\_

**APROBADO**

*Presidente del tribunal examinador:* \_\_\_\_\_

## AGRADECIMIENTOS

- A DIOS Por la sabiduría y entendimiento que me dio.
- A LA UNIVERSIDAD Mayor de San Andrés, por consolidar la carrera profesional de Agronomía.
- A LA FACULTAD De Agronomía por su valiosa colaboración para mi formación como profesional.
- A MIS ASESORES Ing. MSc. Eddy Diego Gutiérrez Gonzales y Ing. Ph. D. José Yakov Arteaga García por su valiosa colaboración y orientación en el desarrollo de mi tesis.
- A MIS REVISORES MSc. M.V.Z. Marcelo Adhemar Gantier Pacheco, Ing. Fanor Nicolas Antezana Loayza e Ing. Rubén Tallacagua Terrazas por dar la orientación y direccionalidad del trabajo de investigación.
- A MIS CATEDRATICOS A todos y todas las personas que en algún momento de mi vida estudiantil me transmitieron algún conocimiento para poder ser quien soy hoy.
- A MIS PADRES Por todo el apoyo moral y ayuda incondicional que me brindaron.
- A MIS COMPAÑEROS A todos aquellos que compartieron en salón de clases compartiendo enseñanzas en el correr del tiempo en nuestros aprendizajes de nuestra vida estudiantil.
- A MIS AMIGOS (AS) A todas mis amistades que fueron personas especiales que en mi vida me brindaron su valiosa amistad y han sido parte de mis derrotas y mis triunfos.

# DEDICATORIA

*A DIOS, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarte cada día más*

*A los seres que más amo y respeto, quienes siempre compartieron mis triunfos y mis derrotas, mi esposa Luz Reina Cruz Callejas y mis hijos Hansel, Alessandra y Luz Raquel por ser ellos mi inspiración.*

*A mi querida Madre Eusebia Zarate, Raquel Callejas (†) y Escolástico Mamani, Nestor Cruz el milagro más grande, que me concedió Dios y darme la oportunidad de concluir esta investigación.*

*A mis amigos Ever Coarite Valdivia y Rodrigo Cochi por brindarme el apoyo en los momentos que más lo necesitaba.*

*Willy Juan Mamani Zarate*

## INDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Índice General.....	i
Índice de Cuadros.....	v
Índice de Gráficos.....	viii
Índice de Figuras.....	x
Resumen.....	xi
Summary.....	xii
<b>1. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
1.1.1. Objetivo General.....	3
1.1.2. Objetivos Específicos.....	3
<b>2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Características del pollo parrillero.....	4
2.1.1. Línea Ross – 308.....	4
2.1.2. Plan de alimentación.....	5
2.1.3. Fisiología Cardiovascular.....	7
2.1.4. Fisiología Respiratoria.....	8
2.2. Síndrome Ascítico y Ascitis.....	8
2.2.1. Hipertensión Pulmonar.....	9
2.2.2. Factores que Predisponen la Ocurrencia de Síndrome Ascítico.....	10
2.2.2.1. Factores Ambientales.....	10
2.2.2.2. Factores Nutricionales.....	13
2.2.2.3. Factores de Manejo.....	14
2.2.2.4. Factores Genéticos.....	15
2.2.2.5. Factores Sanitarios.....	15
2.2.2.6. Factores Tóxicos.....	15
2.2.3. Enfermedades Metabólicas.....	16
2.2.3.1. Síndrome de Muerte Súbita (Aguda).....	16

2.2.3.2.	Problemas Locomotores.....	16
2.2.4.	Hallazgos Encontrados a la Necropsia.....	17
2.2.4.1.	Características en la Cavidad Abdominal.....	17
2.2.4.2.	Características en el Corazón.....	17
2.2.4.3.	Características en los Pulmones.....	17
2.2.4.4.	Características en el Hígado.....	17
2.2.4.5.	Características en los Riñones.....	18
2.2.4.6.	Características en el Intestino Delgado.....	18
2.2.5.	Susceptibilidad de las Líneas de Pollo Parrillero al Síndrome Ascítico y a la Falla del Ventrículo Derecho.....	18
2.2.5.1.	Susceptibilidad de las Líneas de Pollos Parrilleros de Acuerdo al Sexo.....	19
2.2.6.	La Medida de Prevención del Síndrome Ascítico.....	19
2.2.7.	La Restricción Alimenticia es un Paliativo para el Control del Síndrome Ascítico.....	19
2.2.8.	<b>Programas de Restricción Alimenticia en Pollos Parrilleros.....</b>	<b>20</b>
2.2.9.	Restricción del Consumo de Alimento.....	22
2.2.9.1.	<b>Menor Densidad Nutritiva de la Dieta Alimenticia.....</b>	<b>22</b>
2.2.9.2.	<b>Restricción del Tiempo de Acceso al Consumo de Alimento.....</b>	<b>22</b>
2.2.9.3.	Utilización de Nutrientes "Protectores" del Sistema Cardiovascular y Digestivo.....	23
2.3.	Características del Cardiotónico Digoxina.....	23
<b>3.</b>	<b>LOCALIZACIÓN.....</b>	<b>27</b>
3.1.	Ubicación Geográfica.....	27
3.2.	Características ecológicas.....	28
3.2.1.	Clima.....	28
3.2.2.	Aspecto Socio Económico Cultural.....	28
<b>4.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>29</b>
4.1.	Materiales.....	29
4.1.1.	Material Biológico.....	29
4.1.2.	Material Bioquímico.....	29
4.1.3.	Material Sanitario.....	29

4.1.4. Materiales de Campo.....	29
4.1.4.1. Instalaciones y Equipos.....	29
4.2. Metodología.....	30
4.2.1. Diseño Experimental.....	30
4.2.1.1. Factores de Estudio y Tratamiento.....	31
4.2.1.1.1. Factores de Estudio.....	31
4.2.1.1.2. Tratamientos.....	31
4.2.1.1.3. Repeticiones.....	31
4.2.2. Procedimiento Experimental.....	32
4.2.2.1 Infraestructura.....	32
4.2.2.2. Manejo Experimental.....	32
4.2.2.3. Manejo Previo a la Recepción de los Pollitos Parrilleros BB.....	33
4.2.2.3.1. Bioseguridad.....	33
4.2.2.4. Manejo de Pollitos Parrilleros BB de 1 a 14 días (Fase de Inicio).....	35
4.2.2.5. Manejo de Pollos Parrilleros de 15 a 35 Días.....	36
4.2.2.5.1. Cálculo de Dosis del Cardiotónico Para Cada Tratamiento.....	36
4.2.2.5.2. Aplicación de los Tratamientos.....	37
4.2.2.6. Etapa de Acabado de 36 a 56 días.....	38
4.2.3. Control de las Unidades Experimentales.....	38
4.2.4. Observación del Estado Sanitario de los Pollos Ross – 308.....	38
4.2.5. Revisión de Registros.....	38
4.2.6. Variables de Respuesta.....	39
4.2.6.1. Ganancia de Peso.....	39
4.2.6.2. Ganancia Media Diaria.....	39
4.2.6.3. Consumo de Alimento.....	39
4.2.6.4. Conversión Alimenticia.....	39
4.2.6.5. Porcentaje de Mortalidad.....	40
4.2.6.6. Peso a la Canal.....	40
4.2.6.7. Análisis Económico.....	40
4.2.6.8. Relación Beneficio Costo.....	40
4.2.7. Distribución de la Investigación.....	41

<b>5.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>42</b>
5.1.	Ganancia de Peso.....	42
5.1.1.	Ganancia de Peso en la Etapa de Producción.....	42
5.2.	Ganancia Media Diaria.....	45
5.2.1	Ganancia Media Diaria en la Etapa de Crecimiento.....	45
5.2.2.	Ganancia Media Diaria en la Etapa de Acabado.....	50
5.3.	Consumo de Alimento.....	54
5.3.1.	Consumo de Alimento en la Etapa de "Producción.....	54
5.4.	Consumo de Agua.....	58
5.5.	Conversión Alimenticia.....	59
5.5.1.	Conversión Alimenticia en la Etapa de Crecimiento.....	59
5.5.2.	Conversión Alimenticia en la Etapa de Acabado.....	63
5.6.	Mortalidad.....	65
5.7.	Peso a la Canal.....	72
5.8.	Análisis Económico.....	76
5.8.1.	Ingresos.....	76
5.8.2.	Egresos.....	76
5.9.	Relación Beneficio/Costo.....	78
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>82</b>
<b>7.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>84</b>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>85</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>94</b>

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
<b>Cuadro 1.</b> Requisitos de Contenido en el Alimento por Fases.....	6
<b>Cuadro 2.</b> Requerimientos Nutricionales de Pollos Parrilleros Línea Ross – 308.....	14
<b>Cuadro 3.</b> Análisis de Varianza para Ganancia de Peso en la Etapa de Producción.....	42
<b>Cuadro 4.</b> Comparación de Prueba de Medias (Duncan), para la Ganancia de Peso en el Factor Sexo en la Etapa de Producción.....	43
<b>Cuadro 5.</b> Comparación de Medias por la Prueba de Duncan para la Ganancia de Peso en la Producción en el Factor Sexo por Tratamientos.....	43
<b>Cuadro 6.</b> Análisis de Varianza para Ganancia Media Diaria en la Etapa de Crecimiento.....	45
<b>Cuadro 7.</b> Comparación de Prueba de Medias (Duncan), para Ganancia Media Diaria en el Factor Sexo en la Etapa de Crecimiento.....	46
<b>Cuadro 8.</b> Comparación de Medias por la Prueba de Duncan para la Ganancia Media Diaria en la Etapa de Crecimiento Factor Sexo por Tratamientos.....	48
<b>Cuadro 9.</b> Análisis de Varianza para Ganancia Media Diaria en la Etapa de Acabado.....	50
<b>Cuadro 10.</b> Comparación de Medias por el método de Duncan, para Ganancia Media Diaria, Factor Sexo en la Etapa Acabado.....	51
<b>Cuadro 11.</b> Comparación de Medias por la Prueba de Duncan para la Ganancia Media Diaria en la Etapa de Acabado Factor Sexo por Tratamientos .....	52
<b>Cuadro 12.</b> Análisis de Varianza del Consumo de Alimento en la Etapa de Producción .....	54
<b>Cuadro 13.</b> Comparación de Medias por la Prueba de Duncan, para Consumo de Alimento Factor Sexo .....	54

<b>Cuadro 14.</b>	Comparación de Medias por la Prueba de Duncan para el Consumo de Alimento por Tratamientos en el Factor Sexo.....	56
<b>Cuadro 15.</b>	Promedio de Consumo de Agua.....	59
<b>Cuadro 16.</b>	Análisis de Varianza para Conversión Alimenticia en la Etapa de Crecimiento.....	59
<b>Cuadro 17.</b>	Comparación de Medias por la prueba de Duncan, para la Conversión Alimenticia, Factor Sexo en la Etapa de Crecimiento...	60
<b>Cuadro 18.</b>	Comparación de Medias por la prueba de Duncan, para la Conversión Alimenticia por Tratamientos para el Factor Sexo en la Etapa de Crecimiento.....	61
<b>Cuadro 19.</b>	Análisis de Varianza para Conversión Alimenticia en la Etapa de Acabado .....	63
<b>Cuadro 20.</b>	Comparación de Medias por la Prueba de Duncan para Conversión Alimenticia, Interacción Factor Cardiotónico Vs. Factor Sexo en la Etapa de Acabado.....	64
<b>Cuadro 21.</b>	Porcentaje Mortalidad General de los Pollos Parrilleros Durante el Ciclo Completo de Producción.....	66
<b>Cuadro 22.</b>	Análisis de Varianza Peso a la Canal a los 56 días.....	72
<b>Cuadro 23.</b>	Comparación de Medias (Duncan), Peso a la Canal para el Factor Sexo.....	72
<b>Cuadro 24.</b>	Comparación de Medias (Duncan), Peso a la Canal por Tratamientos en el Factor Sexo.....	74
<b>Cuadro 25.</b>	Análisis de los Costos de Operación por Tratamientos en Machos (Bs).....	77
<b>Cuadro 26.</b>	Análisis de costos de producción ingresos por tratamiento en Machos (Bs).....	77
<b>Cuadro 27.</b>	Análisis de los Costos de Operación por Tratamientos en Hembras (Bs).....	78
<b>Cuadro 28.</b>	Análisis de costos de producción ingresos por tratamiento en hembras (Bs).....	78
<b>Cuadro 29.</b>	Relación Beneficio/Costo Machos.....	79

<b>Cuadro 30.</b>	Relación Beneficio/Costo Hembras.....	79
<b>Cuadro 31.</b>	Valores Nutricionales CAYCO.....	94
<b>Cuadro 32.</b>	Composición Porcentual y Nutricional de la Dieta Utilizada en la Etapa de Inicio (1 - 14 Días) para Pollos Parrilleros.....	95
<b>Cuadro 33.</b>	Composición Porcentual y Composición Nutricional de la Dieta Utilizada en la Etapa de Crecimiento (15-35 Días) para Pollos Parrilleros.....	96
<b>Cuadro 34.</b>	Composición Porcentual y Composición Nutricional de la Dieta Utilizada en la Etapa de Finalización (36-56 Días) para Pollos Parrilleros.....	97
<b>Cuadro 35.</b>	Tabla de Rendimiento – Machos.....	98
<b>Cuadro 36.</b>	Tabla de Rendimiento – Hembras.....	99
<b>Cuadro 37.</b>	Factores que Influencian la Incidencia de Síndrome Ascítico y/o Síndrome de Muerte Súbita.....	100

## INDICE DE GRÁFICOS

		<b>Pág.</b>
<b>Gráfico 1.</b>	Ganancia de Peso en la Etapa de Producción (g) a los 56 días....	44
<b>Gráfico 2.</b>	Ganancia Media Diaria del Factor Sexo en la Etapa de Crecimiento.....	46
<b>Gráfico 3.</b>	Ganancia Media Diaria de la Interacción Factor Cardiotónico Vs Factor Sexo en la Etapa de Crecimiento.....	48
<b>Gráfico 4.</b>	Ganancia Media Diaria en el Factor Sexo en la Etapa de Acabado.....	51
<b>Gráfico 5.</b>	Promedios entre los Tratamientos del Factor Sexo en Ganancia Media Diaria, Etapa de Acabado.....	53
<b>Gráfico 6.</b>	Promedios de Consumo de Alimento Acumulado para Factor Sexo.....	55
<b>Gráfico 7.</b>	Promedios para el Consumo de Alimento por tratamientos en el Factor Sexo.....	57
<b>Gráfico 8.</b>	Conversión Alimenticia del Factor Sexo en la Etapa de Crecimiento.....	60
<b>Gráfico 9.</b>	Promedios para la Conversión Alimenticia por tratamientos, Factor Sexo en la Etapa de Crecimiento.....	62
<b>Gráfico 10.</b>	Promedios por Tratamientos de la Interacción Factor Cardiotónico Vs. Factor Sexo en la Etapa de Acabado.....	64
<b>Gráfico 11.</b>	Porcentaje Mortalidad General de los Pollos Parrilleros Durante el Ciclo Completo de Producción.....	67
<b>Gráfico 12.</b>	Porcentaje Mortalidad de los Pollos Parrilleros Durante la Etapa de Crecimiento.....	68
<b>Gráfico 13.</b>	Porcentaje Mortalidad de los Pollos Parrilleros Durante la Etapa de Acabado.....	69
<b>Gráfico 14.</b>	Porcentaje Mortalidad de los Pollos Parrilleros Durante la Etapa de Producción.....	70
<b>Gráfico 15.</b>	Porcentaje de Mortalidad en la Etapa de Producción por Síndrome Ascítico.....	71

<b>Gráfico 16.</b>	Peso a la Canal para el Factor Sexo en la Etapa de Producción...	73
<b>Gráfico 17.</b>	Peso a la Canal Vs. Consumos de Alimento en machos.....	74
<b>Gráfico 18.</b>	Peso a la Canal Vs. Consumos de Alimento en Hembras.....	75
<b>Gráfico 19.</b>	Beneficio/Costo de Machos y Hembras.....	80

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Cantidad de Oxígeno Retenido por la Hemoglobina a Diferente Altitud.....	12
<b>Figura 2.</b> Mapa de Bolivia, La Paz y la Ciudad de El Alto.....	27
<b>Figura 3.</b> Galpón Experimental Vista Interna.....	32
<b>Figura 4.</b> Galpón Armado y Equipo.....	32
<b>Figura 5.</b> Encalado de Paredes.....	33
<b>Figura 6.</b> Flameado de Paredes.....	33
<b>Figura 7.</b> Ambiente de Recepción.....	34
<b>Figura 8.</b> Distribución Espacial de los Tratamientos.....	41
<b>Figura 9.</b> Posología del Cardiotónico Digoxina.....	101
<b>Figura 10.</b> Encalado y flameado al Interior del Galpón.....	101
<b>Figura 11.</b> Distribución de Pollitos BB Hembras en el Círculo de Crianza.....	102
<b>Figura 12.</b> Distribución de Pollitos BB Machos en el Círculo de Crianza.....	102
<b>Figura 13.</b> Control de Peso a Pollitos con 7 Días de Edad.....	103
<b>Figura 14.</b> Aplicación de Vacuna Combinada Newcastle B1+ Bronquitis H120 Pollitos con 15 Días de Edad.....	103
<b>Figura 15.</b> Preparación de Dosis para los Tratamientos.....	104
<b>Figura 16.</b> Pollos Parrilleros en la Etapa de Crecimiento.....	104
<b>Figura 17.</b> Control de Peso de Pollos Parrilleros Machos y Hembras en la etapa de Acabado Línea Ross – 308.....	105
<b>Figura 18.</b> Pollo Parrillero Postrado con Síndrome Ascítico.....	105
<b>Figura 19.</b> Pollo Parrillero que Murió por Ascitis, se Observa Acumulación de Fluido en el Espacio Hepatoperitoneal Ventral Izquierdo.....	106
<b>Figura 20.</b> Corazón con un Marcado Aumento de Tamaño.....	106
<b>Figura 21.</b> Hígado Inflamado con Bordes Redondeados.....	107
<b>Figura 22.</b> Coágulos de Fibrina Adherida al Hígado.....	107
<b>Figura 23.</b> Pulmón Edematoso con Hemorragia.....	108
<b>Figura 24.</b> Secciones Transversales de Corazones e Hipertrofia del Ventrículo Derecho de Pollos Parrilleros.....	108

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el efecto del cardiotónico Digoxina en diferentes niveles para el control del Síndrome Ascítico en pollos parrilleros, por medio del agua, determinando los parámetros productivos en altitudes mayores a 4000msnm.

La investigación se realizó en el Departamento de La Paz, provincia Murillo, en la Ciudad de El Alto a una altitud de 4071msnm El suministro del Cardiotónico (Digoxina) diluida en el agua, se utilizaron 160 pollos parrilleros de la línea Ross - 308 en un DCA modelo bi factorial con tres tratamientos que son T 1 = 0,25 ml, T 2 = 0.5 ml, T 3 = 0,75 ml y un grupo testigo que no se administró el Cardiotónico.

El Cardiotónico se aplicó durante las etapas de crecimiento y finalización, para registrarse los índices de mortalidad más altos, en estas etapas se evaluaron parámetros de mortalidad, peso, consumo de alimento, además los cálculos de ganancia media diaria, conversión alimenticia y el beneficio costo en el suministro de este medicamento.

Los niveles de suministro del cardiotónico, redujeron la mortalidad con respecto al testigo. En los parámetros productivos el efecto significativo fue para los machos que alcanzaron rápidamente los pesos deseados, el consumo de alimento, ganancia de peso. En costos que se obtuvo mejores rendimiento en pesos a la canal.

## SUMMARY

The objective of the present research was to evaluate the effect of the cardio tonic Digoxin in different levels for the control of the Ascitic Syndrome in broiler chickens, through water, determining the productive parameters at altitudes higher than 4000msnm.

The research was carried out in the Department of La Paz, Murillo Province, in the City of El Alto at an altitude of 4071msnm. The supply of Cardio tonic (Digoxin) diluted in water, 160 broiler chickens of the Ross - 308 line were used in a DCA bi factorial model with three treatments that are T 1 = 0.25 ml, T 2 = 0.5 ml, T 3 = 0.75 ml and a control group that was not given the Cardio tonic.

The Cardio tonic was applied during the stages of growth and completion, to record the highest mortality rates, in these stages were evaluated parameters of mortality, weight, food consumption, in addition the calculations of average daily gain, feed conversion and benefit cost In the supply of this medicine.

The cardio tonic supply levels reduced mortality relative to the control. In the productive parameters the significant effect was for the males that quickly reached the desired weights, the consumption of food, gain of weight. In costs we obtained better performance in pesos to the channel.

## 1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento constante de la población, ha obligado, al sector pecuario que se preocupe y mantenga la oferta de los diversos productos y sub productos de primera necesidad, con la finalidad de cubrir los requerimientos nutricionales de los habitantes (Medina, 2016).

El sector avícola propicia un desarrollo económico y genera beneficios no solamente económicos sino también sociales, ya que su producción es parte de la dieta alimentaria de los bolivianos y la mayor parte de su producción está destinada para atender preferiblemente el mercado interno (ADA SCZ, 2014).

Durante los últimos quince años la mortalidad de pollos por ascitis, infartos y problemas de patas ha sido la principal pérdida económica en su producción, principalmente en aquellas granjas ubicadas por encima de los 2300msnm. Sin embargo, la altitud no ha sido el único problema, ya que se ha encontrado varias causas, por ejemplo, densidad de dieta, asa de crecimiento en las aves, problemas respiratorios y todos aquellos factores que conducen a incrementar el trabajo cardiaco (López, 2012).

En los últimos 10 años también se ha reportado en algunos países con mayor fuerza y en otros de aparecimiento 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, 2009).

La evolución genética del pollo parrillero presenta un metabolismo acelerado, ésta condición hace que en poco tiempo obtenga buena ganancia de peso y una eficiente utilización del alimento balanceado, con el mejor índice de conversión alimenticia reduciendo el tiempo de finalización; pero los órganos cardiopulmonares no se han desarrollado completamente, ya que el pollo parrillero tiene que soportar incrementos de peso exagerados en tan poco tiempo, que los hace más susceptibles a algunas

Fallas de origen metabólico presentando la alteración llamada Ascitis, especialmente en pollos parrilleros expuestos a condiciones de altitud.

En Bolivia el síndrome ascítico apareció en el Departamento de Cochabamba a partir del año 1950, registrando un promedio de 4.49% de mortalidad según Vargas (1988). Actualmente la tasa de mortalidad a causa de este Síndrome Ascítico en pollos parrilleros es de 10% a 20% se incrementa en invierno por las bajas temperaturas, aparece desde los 28 días de edad y se extiende hasta los 40 días y el riesgo aumenta en altitudes por encima de los 2500 .m.s.n.m. (Córdoba, 2001).

La producción avícola se incrementó significativamente por la alta demanda de esta carne que se ha convertido en un producto diario en los hogares, por lo que se van buscando maneras de incrementar la eficiencia productiva en menor tiempo y menores costos, el mejoramiento genético, la modificación de los insumos en las raciones y el uso de aditivos o complejos vitamínicos son alternativas que se están utilizando tomando en cuenta que en cada lugar de estudio puede tener diferentes resultados (Chiriboga, 2015).

Es por esta razón que el trabajo de investigación pretende generar información para encontrar un control del síndrome ascítico que surge en pollos parrilleros de crecimiento rápido y de esta forma mejorar la producción de carne de pollo para tener una seguridad alimentaria en lugares de altitudes mayores a 3500 m.s.n.m. como es esta región del altiplano y de esta forma pueda diversificar el aspecto productivo y económico de la región.

En el presente estudio de tesis se realizó la evaluación del efecto del cardiotónico (Digoxina), que se suministró en el agua de bebida en tres niveles diferentes con cuatro repeticiones para el control del síndrome ascítico en pollos parrilleros (Ross – 308) en la etapa de crecimiento y acabado bajo condiciones de ambiente controlado, alimentación, manejo, sanidad y línea genética de pollos parrilleros.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.2. Objetivo General**

- Evaluación del Efecto del Cardiotónico (*Digoxina*) para Control del Síndrome Ascítico en Pollos Parrilleros (Ross - 308) en la Etapa de Crecimiento y Acabado.

### **1.1.3. Objetivos Específicos**

- Evaluar el Efecto de tres Niveles del Cardiotónico (*Digoxina*) sobre los Parámetros Productivos en Pollos Parrilleros de la Línea Ross - 308 en la Fase de Crecimiento – Acabado.
- Determinar la Eficiencia de los Niveles de Dosis de Cardiotónico (*Digoxina*) en la Producción de Pollos Parrilleros de la Línea Ross - 308 en la Fase de Crecimiento – Acabado.
- Determinar la Relación Beneficio/Costo Parcial de los Tratamientos del Estudio.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Características del Pollo Parrillero**

AVIAGEN (2011), nos indica que produce toda una gama de genotipos adecuados para los diferentes sectores del mercado del pollo de engorde. Todos los productos Aviagen se seleccionan para lograr una amplia gama de características tanto en el pie de cría como en el pollo de engorde. Este enfoque asegura que los productos sean capaces de obtener rendimientos que satisfagan los más elevados estándares y en una amplia variedad de ambientes. Deriva su nombre del vocablo inglés “Broiler”, que significa “parrilla, pollo para asar”.

AVIAGEN (2001), asegura que la selección genética activa y efectiva de los pollos parrilleros de la línea Ross – 308 ha mejorado la salud y la función cardiovascular. Además indica que se pueden lograr más beneficios si se hace más lento el crecimiento durante las etapas iniciales, la línea de pollos parrilleros Ross - 308 es una de las más populares en todo el mundo, todo esto gracias a su habilidad de crecimiento rápido con un mínimo de consumo de alimento balanceado. Es la solución ideal para compañías que requieran pollos parrilleros con rasgos uniformes y excelente productividad de carne.

#### **2.1.1. Línea Ross - 308**

El Ross - 308 es un pollo parrillero robusto, de crecimiento rápido y de fácil alimentación con buen rendimiento de carne. Está diseñado para satisfacer las exigencias de los clientes que necesitan consistencia de rendimiento y versatilidad para cumplir una amplia gama de requerimientos del producto final (Castellanos, 2010).

De acuerdo a AVIAGEN (2010), esta línea se aplica un enfoque equilibrado de avance genético en las características de importancia comercial, tales como, tasa de crecimiento, conversión alimenticia, viabilidad y producción de carne, al tiempo que se mejora el bienestar de las aves en aspectos como salud de las extremidades, Funcionalidad cardiovascular y rusticidad. El logro del potencial genético inherente a estas aves depende de los siguientes factores:

- Manejar el ambiente de tal manera que proporcione a las aves todos sus requerimientos de ventilación, calidad del aire, temperatura y espacio.
- Prevención, detección y tratamiento de enfermedades.
- Suministro de los requerimientos de nutrientes mediante la elaboración de piensos con los ingredientes apropiados y buen manejo en las prácticas de alimentación y suministro de agua.
- Atención al bienestar de las aves durante toda su vida, especialmente antes del sacrificio.

Todos estos factores son interdependientes, por lo que si cualquiera de ellos no está a su nivel óptimo, afectará adversamente el rendimiento global.

### **2.1.2. Plan de Alimentación**

Estudios realizados por Baruta *et al.* (2012) sobre el plan de alimentación, la intención es obtener un producto final pesado, por encima de los 3,5 kg vivos al sacrificio se recomienda un plan de alimentación de tres fases: iniciación, crecimiento y terminación. La ración de iniciación se suministra durante los primeros 10 días, la de crecimiento desde el día 11 hasta los 28 días y la de terminación desde los 29 días y hasta la faena.

Para la crianza correcta de pollos de engorde debe ponerse atención a la conformación de sus requisitos nutritivos. Las raciones y los periodos que estas se usan dependen de muchos factores, incluyendo el sexo de las aves, composiciones nutritivas de la dieta, estación de año, tipo de ingrediente y peso corporal deseado (Nilipour, 2010).

Las características de cada una de estas raciones varían de acuerdo a la línea genética utilizada y también pueden sufrir ligeras modificaciones de acuerdo a la época del año y la temperatura. De manera orientativa se puede considerar que cada una de las fases de la alimentación debería cumplir con los siguientes requisitos (Baruta *et al.*, 2012).

### Cuadro1. Requisitos de Contenido en el Alimento por Fases

	Iniciación (0 - 10 días)	Crecimiento (11 – 28 días)	Terminación (29 días a faena)
Proteína (%)	22 – 25	21 - 23	17 – 23
Energía (kcal)	3025	3150	3225
Calcio (%)	1,05	0,90	0,85
Fosforo disponible (%)	0,5	0,45	0,42

**Fuente: Guía Orientativa para la Producción de Pollos Parrilleros CAYCO**

Las raciones de iniciación son las de mejor calidad y las más caras, sin embargo se utilizan en una pequeña cantidad. Tienen como finalidad estimular el apetito y lograr el máximo crecimiento posible en los primeros 10 días de vida. Esta ración generalmente se suministra en forma de polvo o pellet quebrado.

Las raciones de crecimiento se administran durante 14 a 16 días, después del iniciador. Durante este tiempo, el pollo sigue creciendo de manera dinámica, por lo que necesita el respaldo de un buen consumo de nutrientes. Para obtener resultados óptimos de consumo de alimento, crecimiento y conversión alimenticia, es imprescindible proporcionar a las aves la densidad correcta de nutrientes, particularmente energía y aminoácidos que pueden suministrarse en forma de polvo o pellet quebrado.

Las raciones de terminación representan el mayor volumen y el mayor costo de la alimentación de pollo, por lo que es importante formularlas para elevar al máximo el retorno financiero con respecto al tipo de productos que se desee obtener. Estas raciones pueden suministrarse en polvo o pelle tizadas (Baruta *et al.*, 2012).

Los alimentos de finalización se deben administrar de los 25 días de edad hasta la faena. En el caso de las aves que se sacrifiquen después de los 54 días, se puede

Necesitar un segundo alimento finalizador, de los 54 días en adelante, disminuyendo la proteína.

El uso de uno o más alimentos finalizadores depende de:

- El peso deseado al sacrificio.
- La duración del período de producción.
- El diseño del programa de alimentación.

Agua: El agua es un ingrediente esencial para la vida. Represente al 70% del peso corporal, cerca del 70% se halla dentro de las células y el 30% en los fluidos extracelulares y la sangre, a medida que envejece el ave, el contenido de grasa aumenta y el agua disminuye en porcentaje en relación al peso corporal. Cualquier reducción en el consumo de agua o el aumento en la pérdida de ésta, pueden tener un efecto significativo sobre el rendimiento total de los pollos. El agua debe estar siempre disponible para las aves, debe ser fresca y de buena calidad. El requerimiento del agua varía dependiendo del consumo de alimento (Baruta *et al.* 2012).

### **2.1.3. Fisiología Cardiovascular**

Según Paredes (2010), el corazón de los pollos parrilleros está localizado en medio de tórax, con una pequeña desviación hacia la izquierda. Está envuelto por el saco epicardio, compuesto por cuatro cavidades, siendo el lado derecho usualmente mayor que el lado izquierdo. Sin embargo, el ventrículo izquierdo es 3 a 4 veces mayor que el ventrículo derecho.

Recalca el mismo autor que el Sistema Arteriovenosa que llega a la salida del corazón puede sufrir alteraciones no presentando padrones altamente definidos como ocurre en los mamíferos. El peso del corazón varía entre las especies de aves y está relacionado con el peso que oscila entre 0.35 a 0.45% del peso corporal, este puede ser alterado en diferentes condiciones ambientales, por ejemplo la alteración metabólica, la ascitis a grandes altitudes.

#### **2.1.4. Fisiología Respiratoria**

Según Angulo, 2016, el sistema respiratorio de las aves está compuesto por los pulmones, sacos aéreos, tráquea, bronquios, vasos sanguíneos y nervios. En comparación con los mamíferos, las aves carecen de órganos como el laberinto Etmoidal y la cavidad torácica no se encuentran limitadas por el diafragma. La laringe y los sacos aéreos tienen un papel muy importante en la ventilación y ésta se logra por una sola vía. Los pulmones se encuentran rígidos y se encuentran fijos a la pared torácica.

El sistema respiratorio de las aves inicia en las narinas, las cuales están cubiertas. Cuando la cavidad bucal de las aves está cerrada, presenta una pequeña sección cruzada que permite la entrada a un laberinto lineal de mucosas diseñadas para calentar, humidificar y filtrar el aire que entra. Si a este nivel hay resistencia durante rangos de corriente alta, la cavidad nasal se abre para permitir el paso del aire directamente a la laringe, provocando con esto un enfriado y humidificado incompleto del aire. Pasa aire “sucio” directamente a la tráquea, incrementando la contaminación del sistema respiratorio con microorganismos y partículas extrañas (Angulo, 2016).

El Sistema Respiratorio tiene también otras funciones importantes como son la eliminación de calor, productos del metabolismo, destrucción de coágulos sanguíneos, producción de mensajeros químicos y la vocalización (Quispe, 2008).

#### **2.2. Síndrome Ascítico y Ascitis**

El síndrome ascítico (SA) en los pollos parrilleros, es una manifestación patológica, que está relacionado con diferentes agentes causales, su principal manifestación clínica consiste en la acumulación de fluido corporal a nivel de cavidad abdominal. Este síndrome provoca importantes pérdidas económicas en la industria avícola del mundo, calculándose las pérdidas económicas en más de un billón de dólares (Arce, 2002a).

Paredes (2010), define la Ascitis como síndrome de la Hipertensión Pulmonar causada por una secuencia de respuestas fisiológicas a la demanda de oxígeno en déficit, como consecuencia al crecimiento rápido de los pollos parrilleros a un

Aumento del ritmo metabólico por la baja temperatura y que no puede ser satisfecho por el sistema cardiovascular y respiratorio del pollo parrillero, porque es limitado y poco flexible.

Según López *et al* (2014), indican que el uso indistinto de los términos ascitis y síndrome ascítico ha creado confusión tanto en el productor como el técnico e investigador debido a que la etiología y patogenia de uno o varios problemas (que quizá no estén relacionados), puede provocar la extravasación de líquidos y su acumulación en la cavidad abdominal, por tanto 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 *et al.*, 1989) que provocan el SA. Algunas de estas etiologías se refieren a reportes de campo o a casos aislados, y no siempre corresponden al cuadro clínico-patológico del SA; los síntomas y lesiones descritos sugieren la participación de diversos factores que están interrelacionados.

### **2.2.1. Hipertensión Pulmonar**

#### **a) Generalidades**

La Ascitis ocasionada por la insuficiencia valvular y la falla del ventrículo derecho, después de la hipertrofia del ventrículo derecho y la dilatación ocasionada por la hipertensión pulmonar en los pollos parrilleros a una altitud elevada, ha sido reconocida por muchos años (AAAP, 2001).

Urbaityte (2008) señala, que el término "Ascitis" se refiere en realidad a la acumulación de líquidos en la cavidad abdominal. El síndrome se conoce de manera más científica como síndrome de hipertensión pulmonar. La ascitis representa un espectro de cambios fisiológicos y metabólicos que conducen a una acumulación excesiva de líquidos en la cavidad abdominal.

Rodríguez (2001) indica, que el Síndrome Ascítico se desencadena por una condición de hipoxia, debida a la incapacidad del sistema respiratorio y cardiovascular para cubrir las demandas del organismo. La hipoxia puede ser

Desencadenada por múltiples situaciones; elevada altitud sobre el nivel del mar, inadecuada ventilación, bajas temperaturas ambientales, inadecuada combustión de criadoras, altas concentraciones de amoníaco, prácticas inadecuadas de incubación, daño pulmonar por causas infecciosas, lesiones cardiacas.

#### **b) Sinonimia**

Síndrome ascítico, hipóxico, insuficiencia ventricular derecha, edema de las alturas, bolsa de agua, edema aviar, síndrome de hipertensión pulmonar, enfermedad del abdomen, síndrome ascítico aviar, agua en el abdomen (Soruco, 2008).

Según López *et al.* (2014) sostienen que el Síndrome Ascítico puede considerarse como una manifestación de una insuficiencia cardiaca congestiva derecha, que provoca una hipertensión hidrostática venosa generalizada, hipertrofia cardiaca derecha y edema, conocida como síndrome de hipertensión pulmonar, problemas de hígado graso.

#### **c) Etapa Susceptible**

Según Manzano (2016), cita que el 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.

### **2.2.2. Factores que Predisponen la Ocurrencia de Síndrome Ascítico**

Urbaityte (2008), afirma que la combinación de factores ambientales del alojamiento, temperaturas, altitudes, calidad del aire, aspectos nutricionales, la densidad poblacional de los pollos parrilleros por metro cuadrado el tipo de alimentación, la limpieza e higiene ambiental y factores genéticos conllevan a esta alteración de tipo metabólico llamado Síndrome Ascítico.

#### **2.2.2.1. Factores Ambientales**

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 disminuye y la presión de oxígeno lo propio, a medida que se incrementa la altura se reduce el oxígeno disponible para los seres vivos (Monge & Velarde, 2003)

Soruco (2008), indica que el factor predisponente que aumenta la demanda de oxígeno es el frío que existe en el altiplano y reduce la capacidad portadora de oxígeno en la sangre, al portar mayor cantidad de CO<sub>2</sub>, secundaria a la hipoxia de gran altitud, al causar policitemia y aumento de la viscosidad de la sangre.

Paredes (2008), menciona que la incidencia de Síndrome Ascítico es provocada por la exposición de los pollos parrilleros a bajas temperaturas ambientales que a su vez produce una sobre carga metabólica.

#### **a) Efecto de la Altitud en Pollos Parrilleros Línea Ross – 308**

Estudios realizados por AAAP (2001) que indica la causa primaria para la presencia del Síndrome de Ascitis en altitudes bajas, es el índice de crecimiento rápido, debido a su relación directa con el índice metabólico, el requerimiento de oxígeno por parte del tejido y el flujo cardíaco. La conversión alimenticia y el índice de crecimiento acelerado se encuentran relacionados negativamente con el Síndrome de Ascitis, ya que al mejorar la conversión alimenticia se necesita menos oxígeno.

Asimismo indica, que la hipoxia es la causa Secundaria de mayor importancia del Síndrome de Ascitis en altitudes moderadas sobre los 780 metros, pero puede ser reducido igualmente mediante la disminución del índice metabólico. En altitudes elevadas, como en la Ciudad de El Alto del Departamento de La Paz – Bolivia las temperaturas bajas durante la noche es un factor que contribuye al síndrome de ascitis. La hipoxia y en menor grado la Hipoxemia, que puede ocasionar la vasoconstricción de las arteriolas pulmonares. La policitemia va incrementando la viscosidad de la sangre ocasionando un incremento en la resistencia del flujo sanguíneo.

El frío es un factor que contribuye al Síndrome de Ascitis debido a que aumenta el índice metabólico e induce a la hemoconcentración. Se ha observado una mortalidad de hasta un 55% por el S.A. en lotes pequeños de 50 a 300 pollos parrilleros en

Explotaciones caseras fueron mantenidos en corrales abiertos con temperaturas nocturnas de hasta 0°C. Los pollos parrilleros criados en galpones abiertos o con cortinas de plástico pueden presentar una mortalidad del 10 al 15% por el Síndrome de Ascitis durante la época de invierno que en el altiplano paceño es de 163 días (AAAP, 2001).

El aire contiene 20.9% de oxígeno a nivel del mar y que a medida que la altitud aumenta, la presión parcial de oxígeno a los 2000 metros disminuye de 159 a 125mm de Hg equivalente a la cantidad de oxígeno que puede ser retenida por la hemoglobina cuando la concentración de oxígeno es del 16% véase en la figura 1 (AAAP, 2001).

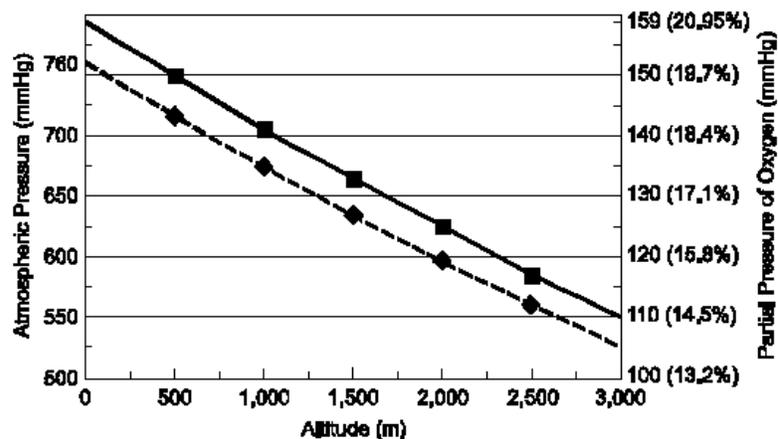


Figura 1. Cantidad de Oxígeno Retenido por la Hemoglobina a Diferente Altitud

Urbaityte (2008), asegura que los pollos parrilleros en buen estado de salud y sanos son de rápido crecimiento y utilizan de manera eficiente todo el oxígeno a disposición para convertir el alimento balanceado en carne, al tiempo que mantienen una temperatura y función corporales óptimas. Tanto las temperaturas del aire excesivas como insuficientes aumentan la demanda de oxígeno, ya sea para refrescarse o para calentarse. En especial, las temperaturas bajas de crianza fuerzan a los pollos parrilleros a usar energía y tienen alta demanda de oxígeno, que predispone a la alteración de Ascitis en los pollos parrilleros.

### 2.2.2.2. Factores Nutricionales

Según Gonzales (2010), sugiere emplear la restricción alimenticia como alternativa para atenuar la incidencia del síndrome ascítico.

La restricción alimenticia consiste en limitar el aporte de nutrientes a un animal. Esto se logra disminuyendo la cantidad de alimento ofrecido, destinando menos tiempo a la alimentación y bajando la densidad de nutrientes en el alimento proporcionado (Dipropal, 2013).

El pollo de engorda actual tiene un crecimiento acelerado a partir de la tercera semana de vida debido a su capacidad para consumir mejores cantidades de alimento, este crecimiento rápido genera diversos problemas de salud que inciden de manera directa en los parámetros productivos del pollo de engorda. Sin embargo, la velocidad de crecimiento se puede disminuir utilizando restricción alimenticia cuantitativa ó cualitativa (López, 2005).

Se han identificado más de 40 elementos químicos esenciales para la alimentación del pollo parrillero y se agrupan en:

- *Agua*: limpia y potable, pues ingieren 2 a 3 veces más agua que alimento
- *Proteína*: la obtiene a partir de los aminoácidos, la lisina, metionina, triptófano, isoleucina, leucina, valina, fenilalanina, histidina y arginina. Además requieren de Ácidos grasos, siendo el esencial el Linoléico.
- *Grasas y Carbohidratos*: aportan al pollo la energía necesaria para mantenerse. Los carbohidratos junto con la proteína representan los ingredientes más costosos en la dieta.
- *Vitaminas y minerales*: las vitaminas y los minerales constituyen la parte inorgánica de la dieta del pollo. Los principales minerales requeridos en la dieta del pollo parrillero son el Calcio, Fósforo, Sodio, Cloro, Potasio, Magnesio, Manganeso, Zinc, Hierro, Cobre, Yodo, Selenio y Molibdeno disponible en <http://Aviagen> requerimientos nutricionales, 2014.

**Cuadro 2. Requerimientos Nutricionales de Pollos Parrilleros Línea Ross - 308**

Edad de Administración	Días	Inicio 0 - 10		Crecimiento 11 - 28		Acabado 29 al Mercado	
Proteína Cruda	%	22 - 25		20 - 22		18 - 20	
Energía por kg	kcal	3010		3175		3225	
	Mj	12.69		13.30		23.50	
Aminoácidos		Total	Digestión	Total	Digestión	Total	Digestión
Arginina	%	1.48	1.33	1.28	1.16	1.07	0.96
Isoleucina	%	0.95	0.84	0.82	0.72	0.68	0.60
Lisina	%	1.44	1.27	1.23	1.08	1.00	0.88
Metionina	%	0.51	0.47	0.45	0.41	0.37	0.34
Metionina + Cistina	%	1.09	0.94	0.95	0.82	0.80	0.69
Treonina	%	0.93	0.80	0.80	0.69	0.68	0.58
Triptófano	%	0.25	0.22	0.21	0.18	0.18	0.16
Valina	%	1.09	0.94	0.94	0.81	0.78	0.67
Minerales							
Calcio	%	1.00		0.90		0.85	
Fosforo Disponible	%	0.50		0.45		0.42	
Magnesio	%	0.05 - 0.5		0.05 - 0.5		0.05 - 0.5	
Sodio	%	0.16		0.16		0.16	
Cloro	%	0.16 - 0.22		0.16 - 0.22		0.16 - 0.22	
Potasio	%	0.40 - 0.90		0.40 - 0.90		0.40 - 0.90	
Especificación Mínima							
Colina por kg	mg	1800		1600		1400	
Ácido Linoleico	%	1.25		1.20		1.00	

Fuente: Aviagen 2011

### 2.2.2.3. Factores de Manejo

AVIAGEN (2010), indica que el problema radica en que la alteración metabólica aparece por la insuficiencia cardiaca, que se complica cuando la ventilación del galpón se reduce sustancialmente, agravándose el problema con la mayor producción de amoníaco.

Según AVIAGEN (2010), considera que un mal manejo en ventilación, trae problemas de temperaturas altas y bajas con rangos mayores a 5°C; que inciden de forma directa y complican los cuadros de Ascitis y la densidad en pollos parrilleros, al recibo de calidad del pollito BB, la dieta alimenticia bien balanceada de acuerdo a la etapa, son algunos de los factores que desencadenan prontamente problemas de edema en la fase de crecimiento.

#### **2.2.2.4. Factores Genéticos**

Pineda (2002) indica, que los pollos parrilleros de la línea Ross – 308 son los que mejor desempeño han mostrado para prevenir la Ascitis.

Según Woernle (2003), la causa está relacionada con el mejoramiento a través de la selección genética de líneas comerciales tendientes a alcanzar rápidamente la edad de mercado, esto produce mayor capacidad para el depósito de masa muscular y una alta velocidad de crecimiento, lo que originan una alta demanda de oxígeno para su actividad metabólica y que propicia mayor susceptibilidad de padecer el síndrome ascítico y consecuente incremento de la mortalidad.

Según Rodríguez (2013), el pollo de engorda moderno diseñado con una producción superior, no ha progresado igualmente en el desarrollo cardiopulmonar (corazón y pulmón), así, el síndrome ascítico ha sido resultado de una desigualdad entre las demandas metabólicas de crecimiento corporal rápido y el desempeño cardiopulmonar.

#### **2.2.2.5. Factores Sanitarios**

El estado sanitario de los pollos sobre el proceso final es inmenso. Las principales enfermedades que atacan a las aves de carne son las de tipo respiratorio; aunque algunas de ellas no presentan mortalidades altas, el descenso en el consumo de alimento, influye en el crecimiento, afectando negativamente el índice de conversión alimenticia (Nilipour, 2009).

El mismo autor indica que las enfermedades inciden en la apariencia del pollo, especialmente sobre la pigmentación de la piel y patas, que puede verse afectada por acción de colibacilosis, coccidiosis, entre otras. Estas y muchas otras enfermedades son causantes de alteraciones que afectan distintos órganos de las aves, lo que puede ocasionar su decomiso por las autoridades (Nilipour, 2009).

#### **2.2.2.6. Factores Tóxicos**

Según Gómez (2000), las sustancias venenosas están ampliamente distribuidas en la naturaleza. También las toxinas son generadas por bacterias (toxina botulínica, metilmercurio, aminos tóxicas) o se dan de manera natural selenio, Fito toxinas.

Según Lumbe (2011), las toxinas producen lesiones hepáticas también pueden dar origen a ascitis. Por ejemplo grasa alimentaria que contenga Bifenilos policlorados puede ser causante de ascitis.

### **2.2.3. Enfermedades Metabólicas**

Las principales enfermedades metabólicas de los pollos parrilleros son: el Síndrome Ascítico, el Síndrome de Muerte Súbita y los problemas relacionados con la salud de las patas (AVIAGEN, 2002).

#### **2.2.3.1. Síndrome de Muerte Súbita (Aguda)**

La muerte súbita se da este nombre a la mortalidad en aves de engorde en apariencia sanas y de rápido crecimiento que mueren de modo repentino con un breve ataque convulsivo, batiendo las alas. Casi todas las aves de engorda afectadas mueren sobre su espalda (Molina y León, 2008).

Pueden presentar signos de dificultad respiratoria conforme sufren las convulsiones y mueren. El abdomen está medianamente distendido debido a que las aves afectadas son gordas y el intestino está dilatado y lleno con ingestión y moco, de modo similar a cualquier otra ave de engorde que muere de repente con el intestino lleno (Molina y León, 2008).

#### **2.2.3.2. Problemas Locomotores**

##### **a) Condrodistrofia (Pirosis) y Osteocondrosis**

El término "pirosis" se aplica con frecuencia a algunas de estas deformaciones, deficiencias nutricionales, incluyendo las de manganeso, colina, biotina, ácido nicotínico y zinc, interfieren con el desarrollo normal de las placas de crecimiento y deterioran el crecimiento lineal de los huesos. Este deterioro en el crecimiento resulta en una disminución en el tamaño y un engrosamiento de los huesos largos, seguida por la deformación en varus o en valgus de estos huesos y el desplazamiento del tendón gastrocnemio (Vademecum, 2014)

## **b) Discondroplasia de la Tibia**

Al respecto Riddell y Pass (1987), señala que es una anomalía del cartílago, común en pollos parrilleros, en crecimiento. La lesión ocurre con mayor frecuencia en la porción media posterior de la porción proximal del hueso tibiotarsal como una masa persistente de cartílago parcialmente hipertrofiado que se torna hipertrófico a medida que la placa de crecimiento se desplaza. Esta lesión es usualmente bilateral en general subclínica. La incidencia de la discondroplasia de la tibia está influenciada por el genotipo y el índice anión - catión de la dieta,  $Ra^+$ ,  $Ca^+$ ,  $K^+$ ,  $Mg^+$ ,  $Na^+$ ,  $P^-$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^-$  en la ración balanceada.

### **2.2.4. Hallazgos Encontrados a la Necropsia**

#### **2.2.4.1. Características en la Cavidad Abdominal**

La AAAP (2001), indica que se observa la acumulación de fluido en los espacios hepatoperitoneales ventrales y dorsales, de cantidad variable de color ámbar con o sin coágulos de fibrina.

#### **2.2.4.2. Características en el Corazón**

Rodríguez (2001), observó la dilatación del ventrículo derecho, flacidez de la pared, petequias en el miocardio e incremento de tamaño y de peso con líquido en el pericardio, realizando un corte transversal se observa la hipertrofia y la dilatación del ventrículo derecho.

#### **2.2.4.3. Características en los Pulmones**

López (1982) manifiesta, que los pulmones normales tienen un color rosado y tienden a encogerse cuando son removidos en un 20 a 30% una vez retirados de la caja torácica, en cambio los pulmones afectados varían de coloración desde gris hasta rojizo por estar sensiblemente congestionados. Los pulmones más afectados están llenos de fluido y no tienden a encogerse cuando son removidos.

#### **2.2.4.4. Características en el Hígado**

Rodríguez (2001) manifiesta, que el hígado de los pollos parrilleros está aumentado en tamaño y presenta bordes redondeados, congestión y dureza al tacto, en la etapa

Terminal se puede producir cirrosis ya que presentan un color grisáceo, hay la presencia de pequeños sáculos conteniendo suero y coágulos de fibrina adheridos.

#### **2.2.4.5. Características en los Riñones**

Los riñones se encuentran aumentados de tamaño y congestionados.

#### **2.2.4.6. Características en el Intestino Delgado**

El intestino delgado se encuentra congestionado con presencia de aire y sin contenido alimenticio

### **2.2.5. Susceptibilidad de las Líneas de Pollo Parrillero al Síndrome Ascítico y a la Falla del Ventrículo Derecho**

La AAAP (2001), reporta que el ventrículo derecho de los pollos parrilleros consta de una pared delgada, una bomba de volumen y no de presión. El ventrículo derecho responde rápidamente al incremento de la presión de la carga sanguínea mediante la hipertrofia y el incremento de la carga de volumen sanguíneo mediante la dilatación, al igual que la totalidad del músculo cardiaco. Cuando la pared del ventrículo derecho se hipertrofia, la válvula también se hipertrofia resultando en una filtración que conduce a la insuficiencia valvular, así también menciona, que la causa más común de Ascitis en pollos parrilleros es la insuficiencia ventricular derecha como respuesta al aumento de la resistencia arterial pulmonar, cuando el corazón trata de bombear más sangre a través de los pulmones para satisfacer las necesidades de oxígeno del cuerpo.

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 mala función 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 cardíacas no cierren adecuadamente (López et al. 2014).

#### **2.2.5.1. Susceptibilidad de las Líneas de Pollos Parrilleros de Acuerdo al Sexo**

Según Urbaityte (2008), la Ascitis se diagnostica más comúnmente entre la 4ta – 5ta semana de edad. La mortalidad es debida a la ascitis alta en las líneas Ross - 308 y Cobb - 500 mejoradas de reproductores machos, los cuales tienen mayor capacidad de un crecimiento más rápido en la ganancia de peso y una acumulación de la masa muscular en comparación a las hembras.

La ascitis se presenta en pollos con una mayor incidencia entre la 3ra y 5ta semana de edad, cuando estas alcanzan su mayor velocidad de crecimiento. Las estirpes de mayor crecimiento y los machos son los más susceptibles a presentar este síndrome Rodríguez (2013).

#### **2.2.6. Medida de Prevención del Síndrome Ascítico**

La medida de prevención del Síndrome Ascítico usualmente involucra de alguna forma de restricción alimenticia por medio de programas de luz, la disminución de la cantidad de alimento por día, reducción en la densidad del alimento balanceado, y la cantidad de proteína, etc. Puede mejorar la eficiencia alimenticia, pero aumenta la edad al sacrificio. Los bebederos de tipo copa disminuyen ligeramente el crecimiento y reducir el Síndrome de Ascitis. La alcalinización de la dieta puede mejorar el flujo de sangre en el pulmón. Al evitar las condiciones hipóxicas, las bajas temperaturas, el alto contenido de Na + en la dieta y de los nutrientes que puedan aumentar el índice metabólico son igualmente importantes (AAAP, 2001).

#### **2.2.7. La Restricción Alimenticia es un Paliativo para el Control del Síndrome Ascítico**

AVIAGEN (2002), indica que si existe problemas crónicos de Ascitis se deberá considerar el uso de un programa de modificación en el crecimiento, señala que las únicas medidas de control para el Síndrome Ascítico que han dado buenos Resultados y eficaces ha consistido en limitar la velocidad de crecimiento utilizando recursos de manejo alimenticio y nutricional. Entre estos recursos los más utilizados

son la limitación del tiempo de acceso al alimento balanceado y en menor medida el uso de alimentos con baja concentración de nutrientes durante una parte de vida del pollo parrillero, se ha establecido que el retraso en el crecimiento es de mayor utilidad durante etapas tempranas de la vida del pollo parrillero.

Rodríguez (2001), manifiesta para controlar los problemas del Síndrome Ascítico se han desarrollado programas de restricción alimenticia tomando en cuenta factores como el tiempo de acceso al alimento balanceado, con menor densidad nutritiva en las raciones y la cantidad de alimento por día.

### **2.2.8. Programas de Restricción Alimenticia en Pollos Parrilleros**

López (1994), afirma que los primeros programas de restricción alimenticia como paliativo para el control del Síndrome Ascítico fueron desarrollados comercialmente en México a principios de 1980, mostrando en estos últimos los beneficios sobre la reducción en la mortalidad y en la conversión alimenticia, así como la desventaja sobre la baja ganancia de peso, El uso de programas que funcionan como paliativos, sin embargo, el sexo, la estirpe, la severidad, duración y tiempo de la restricción en diferentes condiciones ecológicas son aún motivo de estudio La mayor carga metabólica en un pollo parrillero está en las primeras semanas de vida, por ello, la disminución del peso corporal a los 21 días de edad, ha sido un método más efectivo para reducir el Síndrome Ascítico.

La restricción alimenticia consiste en limitar el aporte de nutrientes a un animal. Esto se logra disminuyendo la cantidad de alimento ofrecido, destinando menos tiempo a la alimentación y bajando la densidad de nutrientes en el alimento proporcionado (Dipropal, 2013).

Existen varias formas para reducir la tasa metabólica del pollo parrillero, entre ellas se puede mencionar 2 métodos de restricción alimenticia:

#### **➤ Método de Restricción Alimenticia Cualitativo**

Consiste en usar bajos niveles de proteína y energía, en el alimento balanceado mediante formulación o dilución de la dieta alimenticia.

La restricción alimenticia cualitativa consiste en proporcionar a las aves alimentos diluidos con fibras inertes, los cuales contienen una menor densidad de ciertos nutrientes en particular. Por tanto, las aves pueden consumir a libre acceso un alimento que previamente fue modificado en su composición, lo que implica la ingestión de una menor cantidad de nutrientes en el mismo volumen de alimento, la ventaja de este método es que las aves sufren de menos estrés; la desventaja es que se requiere elaborar de manera exclusiva el alimento (Bautista, 2010).

Bautista (2010), concluye que después de la restricción alimenticia, cuando la alimentación a libre acceso es restablecida, el animal exhibe un crecimiento acelerado y superior al observado en animales de la misma edad y raza que no fueron restringidos, lo cual permite que el ave se recupere y alcance su peso al mercado, por lo tanto, para lograr la manifestación del crecimiento compensatorio en las aves, se recomienda aplicar la restricción alimenticia en etapas tempranas, entre la primera y tercera semana.

#### ➤ **Método de Restricción Alimenticia Cuantitativo**

Es restringir el consumo de alimento balanceado a los pollos parrilleros puede ser limitado, el tiempo de acceso al alimento en forma manual, o mediante formas alternas del foto período, incluyendo el uso de químicos, que suprimen el consumo de alimento, como la adición a las dietas de ácido glicólico, se pueden resumir en cuatro áreas las distintas tendencias alimenticias y nutricionales utilizadas para el control del síndrome ascítico son: restricción del consumo de alimento balanceado; menor densidad nutritiva de la dieta alimenticia; restricción del tiempo de acceso al consumo de alimento; utilización de nutrientes protectores del sistema cardiovascular y digestivo (Arce, 1993).

Este tipo de restricción alimenticia cuantitativa se realiza de dos formas. La primera consiste en proporcionar a cada animal una menor cantidad de alimento de lo que comería a libre acceso, para ello se requiere del pesaje continuo de alimento y 28 de la colocación de comederos extras para asegurar que todas las aves consuman la misma cantidad de alimento (López, 2005).

La segunda consiste en limitar la cantidad de horas que las aves tienen acceso al alimento. Debido a su simpleza, esta última es la modalidad de restricción alimenticia más utilizada por los avicultores para controlar los problemas de síndrome ascítico y mortalidad por estrés calórico en climas cálidos (Bautista, 2010).

### **2.2.9. Restricción del Consumo de Alimento**

Se caracteriza por proporcionar a los pollos parrilleros una menor cantidad de alimento en los comederos, dejando el consumo a libre acceso. Esta actividad contempla diferentes variantes. Con este tipo de programa se observa una baja de la mortalidad, pero también baja en la ganancia de peso, ya que el consumo de alimento compensatorio no es suficiente para obtener al final del ciclo un adecuado peso corporal, además de que no se presenta un beneficio sobre la conversión alimenticia (López *et al.* 2014).

#### **2.2.9.1. Menor Densidad Nutritiva de la Dieta Alimenticia**

Al respecto López (2014), señala que con los programas alimenticios con menores densidades nutritivas, se puede modificar la velocidad de crecimiento del Pollo parrillero. Se sabe que a una mayor concentración de nutrientes se obtiene un aumento en el peso corporal, en la mortalidad por el Síndrome Ascítico y una mejor conversión alimenticia, con dietas de menor densidad nutricional, la disminución del Síndrome Ascítico no es tan marcada como en los programas de restricción de alimento.

#### **2.2.9.2. Restricción del Tiempo de Acceso al Consumo de Alimento**

El fundamento de estos programas está basado en el pollo parrillero consuma la misma cantidad de alimento que si lo tuviera a libre acceso, pero en menor tiempo. El acceso al alimento es entre 8 a 9.5 horas, iniciando el programa de acuerdo a la edad de presentación, pudiendo ser tan temprano como a los 10 días de edad. En los últimos días se proporciona el alimento a voluntad o *ad libitum* buscando el "crecimiento compensatorio" (López *et al.* 2014).

En la medida que se tiene menor número de horas de acceso al alimento, la mortalidad disminuye así como el peso corporal; de igual manera cuando se inicia a

Una edad temprana los pollos parrilleros se adaptan mejor a comer en menor tiempo. Con esta restricción alimenticia se observa un marcado beneficio sobre la conversión alimenticia, ya que los pollos parrilleros al no tener acceso al alimento consumen el que se encuentra en la cama (López *et al.* 2014).

### **2.2.9.3. Utilización de Nutrientes "Protectores" del Sistema Cardiovascular y Digestivo**

Se han realizado investigaciones con diferentes productos como preventivos y protectores para la presentación del Síndrome Ascítico, tal es el caso de las vitaminas E, C, piridoxina y riboflavina, los complejos de minerales inorgánicos como Zn, Cu y Se, y la ubiquinona, que han demostrado una disminución sobre la incidencia de este problema metabólico, cada uno de ellos tiene mecanismos de acción específicos (López *et al.* 2014).

Los pollitos parrilleros no tienen la capacidad de regular la temperatura corporal en los primeros cinco días de vida y la termorregulación no se desarrolla completamente sino hasta la segunda semana de vida. La supervivencia de los pollitos parrilleros BB depende totalmente de que el granjero les proporcione la temperatura ambiental adecuada de 32 a 36°C en la primera semana y las posteriores semanas se irá bajando la temperatura en 2°C (AVIAGEN, 2002).

El manual contiene una guía de temperaturas requeridas, para la crianza del pollito parrillero BB en un área limitada en círculo protector con la aplicación de la campana madre que tiene una capacidad de 500 pollos parrilleros instalado en una parte del el galpón (AVIAGEN, 2002).

### **2.3. Características del Cardiotónico Digoxina**

La digoxina es un glucósido cardíaco obtenido de la *digitalis lanata*... la digitoxina se utiliza en los tratamientos de la insuficiencia cardíaca congestiva y para controlar el ritmo ventricular en la fibrilación auricular crónica. Aunque la digoxina aumenta la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, mejora la sintomatología de Insuficiencia cardíaca (ANMAT, 2014).

El mecanismo de acción de la digoxina inhibe la bomba  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  -ATPasa una proteína de membrana que regula los flujos de sodio y potasio en las células cardíacas. La inhibición de esta enzima ocasiona un incremento de las concentraciones intracelulares de sodio, concentraciones que a su vez estimulan una mayor entrada de calcio en la célula. Estas mayores concentraciones de calcio son las que producen una mayor actividad de las fibras contractilares de actina y miosina, los cuales son activadas directamente por la digoxina (ANMAT, 2014).

La Digoxina tiene efectos inotrópicos positivos que persisten incluso en la presencia de beta - bloqueantes y aumenta la fuerza y velocidad de la contracción ventricular tanto en el corazón normal como en el insuficiente, en este último aumenta la fuerza de contracción, incrementa el gasto cardíaco con un mejor vaciado sistólico y un menor volumen ventricular, la presión arterial al final de la diástole disminuye por consecuencia se reducen la presiones pulmonares y venosas (ANMAT, 2014).

La Digoxina posee efectos directos sobre las propiedades eléctricas del corazón, aumenta la pendiente de la fase cuatro de despolarización, acorta la duración del potencial de acción y reduce el potencial diastólico máximo. La velocidad de la conducción aurícula ventricular, reduce la despolarización auriculares que llegan al ventrículo, reduciendo el ritmo de este (ANMAT, 2014).

El tratamiento de ataque y mantenimiento de insuficiencia coronaria, prevención de las crisis de angina de pecho, trastornos anginosos post - miocardio, Mantenimiento de la insuficiencia congestiva; La nitroglicerina ayuda en los episodios agudos de angina de pecho. Acción farmacológica, es la relajación del músculo liso vascular con la consiguiente dilatación de las arterias de las venas periféricas, este último promueve un secuestro periférico de la sangre y disminuye el retorno venoso, disminuyendo la presión de fin de diástole del ventrículo izquierdo y presión capilar pulmonar (pre - carga), luego disminuye la resistencia periférica, la presión sistólica y la presión arterial media (post - carga), además produce dilatación arterial coronaria (Reboucas, 1991).

La hipoxia causa lesiones celulares y el primer punto de ataque es la respiración aeróbica de la célula a nivel de mitocondrias, afectando la fosforilación oxidativa, es

decir disminución del ATP. A medida que disminuye la tensión de oxígeno en el interior de la célula, el agotamiento resultante del ATP, produce alteraciones en los sistemas intracelulares como: la bomba de Na<sup>+</sup> y K<sup>+</sup>, el metabolismo energético celular, pH intracelular bajo y reducción de la síntesis de proteínas (Cotran, *et al.* 2000).

Ámbito de acción: Cardiovascular

Consideraciones al recetar: Glucósido cardiaco para uso oral o parenteral usado para la insuficiencia cardiaca congestiva y la taquicardia supraventricular en muchas especies; por lo general se emplea con otros agentes.

Contraindicaciones: Fibrilación ventricular; intoxicación por digitalicos.

La digoxina se elimina principalmente a través de los riñones y debe ser usada con cautela, controlando los niveles séricos, en aquellos pacientes con enfermedad renal. Los animales hipernatrémicos, hipercacémicos y los hiper o hipotiroideos pueden requerir una menor dosis; controlar con cuidado.

Información al cliente: Contactar con el veterinario si el animal muestra cambios en la conducta, si presenta vómitos, diarrea, falta de apetito, signos clínicos de cólico (en los caballos), o si se vuelve letárgico o está deprimido.

Química o sinónimos: La digoxina también se conoce como digoxinum o digoxosidum; en ocasiones, la digoxina es descrita como digitálicos.

Indicación farmacológica: Glucósido cardiotónico.

Posología aves: Debido a su muy pequeño margen terapéutico, puede ser mejor usar la digoxina para estabilizar pacientes en emergencia, en lugar de hacerlo para un tratamiento a largo plazo; dosis inicial: 0,02 – 0,5mg/kg BID – SID. Considerar al cambio a un inhibidor de la ECA (Plumb, 2010).

Farmacocinética: La absorción después de la administración oral ocurre en el intestino delgado y varía dependiendo de la formulación usada. En la mayoría de las especies estudiada, la presencia de alimento puede demorar la absorción pero no altera su extensión. Se ha informado que el alimento disminuye la absorción en gatos un 50% cuando se administra en tabletas. Por lo general, los niveles séricos

máximos ocurren dentro de los 45 – 60 minutos pos administración oral de un elixir y a los 90 minutos pos administración de tabletas (Plumb, 2010).

En los pacientes: que reciben una dosis oral inicial de digoxina los efectos máximos pueden ocurrir en 6-8 horas después de la administración. La droga se distribuye ampliamente por todo el cuerpo, encontrándose más altos en riñones, corazones, intestinos, estómago, hígado y músculo esquelético. Las concentraciones más bajas se producen en el cerebro y el plasma (Plumb, 2010).

La digoxina no ingresa en cantidades significativas en el líquido ascítico, por lo que se puede requerir un ajuste de la dosis en animales con ascitis. En niveles terapéuticos, aproximadamente un 20 – 30% de la droga se une a las proteínas plasmáticas, debido a que solo una pequeña cantidad se encuentra en la grasa, los pacientes obesos pueden recibir una dosis demasiado alta si se los dosifica en base a su peso corporal total en comparación con su peso corporal magro (Plumb, 2010).

La digoxina es ligeramente metabolizada, pero el método principal de eliminación es la excreción renal, tanto por filtración glomerular como por secreción tubular. La vida media de eliminación informada en otras especies incluye ovejas 7,15 horas; caballos 16 – 23,2 horas, bovinos 7, 8 horas y aves 5 -6 horas (Plumb, 2010).

Efectos adversos: Los signos clínicos extracardiacos observados con mayor frecuencia en medicina veterinaria incluye leve malestar gastrointestinal, anorexia, pérdida de peso y diarrea. Los vómitos han sido asociados con inyecciones IV y no deben causar ansiedad ni alarma. Los efectos oculares y neurológicos se observan rutinariamente en las personas, pero no son habituales en los animales.

Seguridad en reproducción y lactancia: Estudios específicos pueden no haber probado la seguridad de todas las drogas en perros y gatos, no hay informes de Efectos adversos en los animales de laboratorio. Algunos estudios han demostrado que la concentración de digoxina en el suero y la leche de la madre son similares; sin embargo, es poco probable que tenga algún efecto farmacológico en las crías lactantes (Plumb, 2010).

### 3. LOCALIZACIÓN

#### 3.1. Ubicación Geográfica

La investigación se realizó en Bolivia, Departamento de La Paz, Provincia Murillo, Ciudad de El Alto, Zona Villa Ballivian, Segunda Sección.

El área de estudio geográficamente se sitúa a 16°30'37" latitud Sur y a 68°11'55" longitud Oeste; a una altitud de 4071 m.s.n.m. (IGM 2015) figura 2.

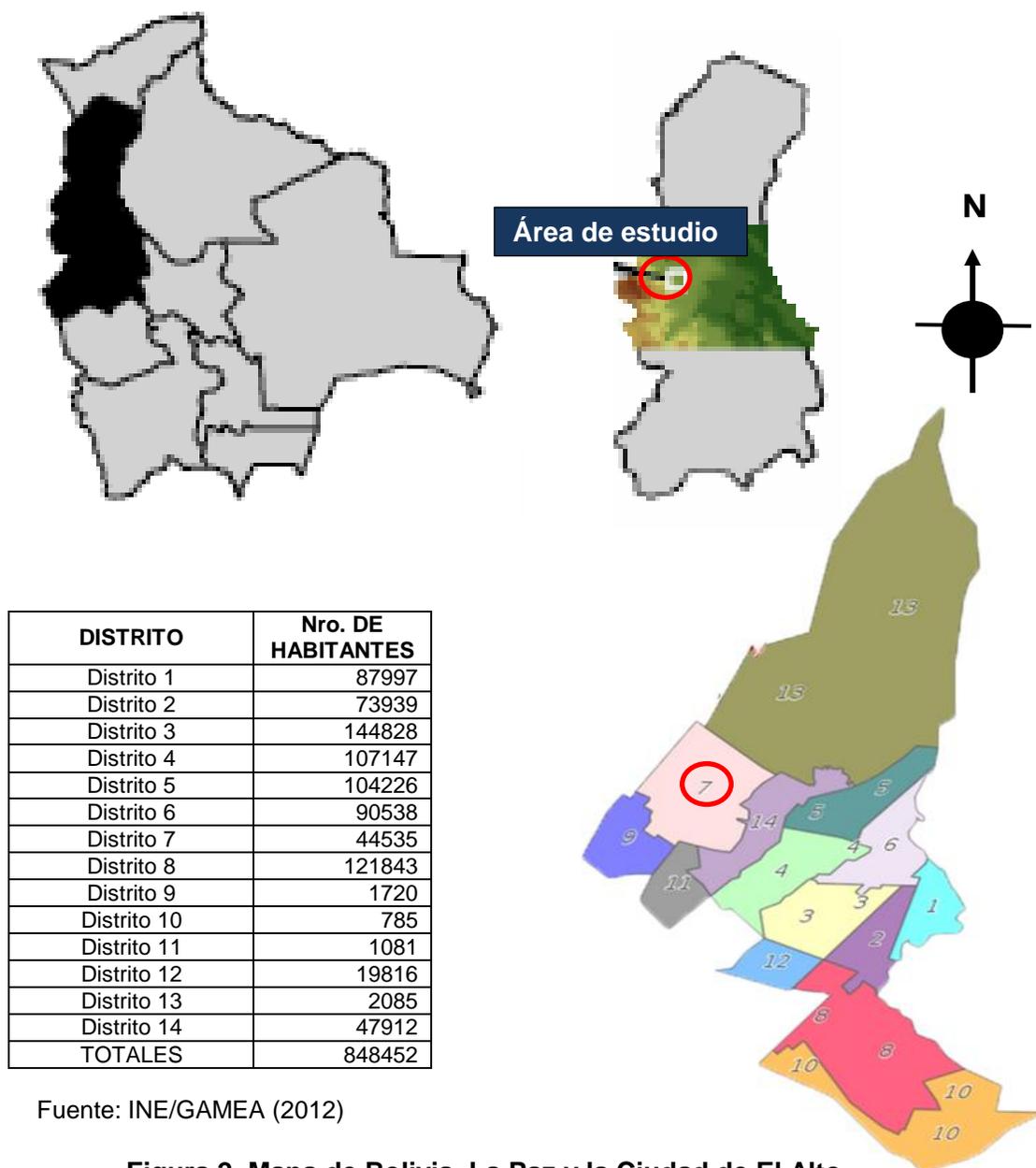


Figura 2. Mapa de Bolivia, La Paz y la Ciudad de El Alto

## **3.2. Características Ecológicas**

### **3.2.1. Clima**

Las características climáticas de la zona presenta un clima frío y seco con una temperatura promedio anual de 0° a 14°C, teniendo una temperatura media anual de 7.2°C en la estación de primavera que inicia el 21 de Septiembre al 21 de Diciembre la temperatura máxima promedio es de 14.3°C y la mínima - 0,3°C, con una humedad relativa de 31,1%, la presión de 633,6mba y la precipitación media aproximada de 577mm, la precipitación es la más baja en junio con un promedio de 6mm, en enero la precipitación alcanza su pico con un promedio de 124mm (SENAMHI, 2015).

### **3.2.2. Aspecto Socio Económico Cultural**

En el terreno donde actualmente se encuentra al barrio 16 de Julio se situaba la hacienda Yunguyo de la Parroquia de San Pedro, la cual se asentaba sobre la comunidad rural Yunguyo. En 1994, el latifundista y loteador de ese entonces, Jorge Rodriguez Balanza, subdividió el latifundio y creo tres barrios sin ninguna dotación de servicios públicos básicos: 16 de Julio, nombre que conmemora la fecha de su fundación, Villa Ballivian y Los Andes...El Alto era un barrio periférico de La Paz y se constituyó en un lugar alternativo de residencia para los sectores populares y migrantes pobres del campo.

El Alto es considerado una ciudad aymara que es uno de los rasgos que permanece pese al proceso de urbanización y metropolización. Es descrita como una ciudad joven y de migrantes por su reciente conformación y por la composición de su población que se considera de una situación económica es de precariedad y de empobrecimiento, esto se vincula con los menores ingresos y disponibilidad de capital, el trabajo informal alcanza un 54,2% (Guaygua & Escobar, 2008).

## **4. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. Materiales**

#### **4.1.1. Material Biológico**

La investigación se realizó con 160 pollitos BB de la línea Ross – 308 que fueron distribuidos a 5 pollos por metro cuadrado, haciendo un total de 32 unidades experimentales para la investigación.

#### **4.1.2.-Material Bioquímico**

- Glucósido Cardiotónico Digoxina por ser el más rápido en la acción en presentación de 15ml de suministro oral, posología anexo figura 9.
- El alimento balanceado comercial adquirido del CAYCO en calidad, confianza Inicio 6qq, anexo cuadro 32, Crecimiento 12qq, anexo cuadro 33, Acabado 12qq un total de 30qq de 45kg, anexo cuadro 34, según Tabla de Valores Nutricionales CAYCO anexo cuadros 31

#### **4.1.3. Material Sanitario**

- Desinfectantes: Hidróxido de calcio  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  e Hipoclorito de sodio  $\text{NaClO}$ .
- Productos Veterinarios
- Botiquín de seguridad

#### **4.1.4. Materiales de Campo**

##### **4.1.4.1. Instalaciones y Equipos**

###### **a) Instalaciones**

En el galpón donde se alojaron los pollos parrilleros tuvo las siguientes dimensiones de: 6m x 13,5 m con un total de 81 m<sup>2</sup>.

###### **b) Equipos**

- 1 Campana Criadora
- 32 Comederos
- 32 Bebederos
- 2 Termómetros Ambientales
- 1 Termómetro de Máxima
- 1 Termómetro de Mínima

- 1 Balanza Digital de 5kg
- 1 Balanza comercial de 30kg
- 1 Cámara Fotográfica
- Registros de peso, consumo de alimento y mortalidad

**c) Material de Gabinete**

- Computadora
- Impresora
- Materiales de Escritorio
- Papel Bond Tamaño Carta

**4.2. Metodología**

**4.2.1. Diseño Experimental**

En la investigación se utilizó el Diseño Completamente al Azar con arreglo Bi – factorial, bajo el Modelo Lineal Aditivo se representa de la siguiente manera (Ochoa, 2009).

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

$Y_{ijk}$ = Una observación cualquiera correspondiente al enésimo pollos parrilleros

$\mu$  = Media General del Experimento

$\alpha_i$ = Efecto de i esimo nivel del factor sexo machos y hembras

$\beta_j$ = Efecto de la j esimo nivel del factor del Cardiotónico (donde:  $\beta_0$  = Testigo

$\beta_1 = 0,25$  ml,  $\beta_2 = 0,50$  ml y  $\beta_3 = 0,75$  ml).

$(\alpha\beta)_{i,j}$ = Efecto de la interacción del i esimo nivel del factor del sexo M. H. con el j esimo nivel de Cardiotónico.

$\varepsilon_{ijk}$ = Error experimental.

#### **4.2.1.1. Factores de Estudio y Tratamiento**

##### **4.2.1.1.1. Factores de Estudio**

Teniendo dos factores: Niveles de cardiotónico y Sexo, con 4 tratamientos en machos y 4 tratamientos en hembras y 4 repeticiones cada tratamiento.

Factor A: Niveles de Cardiotónico Digoxina disuelto en Agua

A<sub>0</sub>: Sin Cardiotónico (Testigo)

A<sub>1</sub>: 0,25ml Cardiotónico Digoxina

A<sub>2</sub>: 0,5ml Cardiotónico Digoxina

A<sub>3</sub>: 0,75ml Cardiotónico Digoxina

Factor B Sexo de los pollos: B<sub>1</sub> Machos

B<sub>2</sub> Hembras

##### **4.2.1.1.2. Tratamientos**

A<sub>0</sub> x B<sub>1</sub> = Sexo sin Cardiotónico Grupo Testigo

A<sub>1</sub> x B<sub>1</sub> = Sexo con 0,25 ml de Cardiotónico Digoxina

A<sub>2</sub> x B<sub>1</sub> = Sexo con 0,5 ml de Cardiotónico Digoxina

A<sub>3</sub> x B<sub>1</sub> = Sexo con 0,75 ml de Cardiotónico Digoxina

A<sub>0</sub> x B<sub>2</sub> = Sexo sin Cardiotónico Grupo Testigo

A<sub>1</sub> x B<sub>2</sub> = Sexo con 0,2 5ml de Cardiotónico Digoxina

A<sub>2</sub> x B<sub>2</sub> = Sexo con 0,5 ml de Cardiotónico Digoxina

A<sub>3</sub> x B<sub>2</sub> = Sexo con 0,75 ml de Cardiotónico Digoxina

##### **4.2.1.1.3. Repeticiones**

La investigación se realizó con cuatro repeticiones por tratamiento, por lo tanto en total fueron 32 unidades experimentales.

#### 4.2.2. Procedimiento Experimental

La investigación se realizó en base a los objetivos planteados y la compilación de datos, para poder tabularlas considerando las variables zootécnicas y realizar los parámetros productivos planteados en las variables de respuestas y la aplicación de técnicas de manejo desde la etapa de pre inicio, etapa inicio, etapa de crecimiento y etapa de acabado.

##### 4.2.2.1. Infraestructura

Se empleó un galpón con una dimensión de 81m<sup>2</sup>, con paredes de adobe planchado con estuco, zócalos de cemento con piso de cemento, con techo de cielo raso y calamina, provisto de ventanas para la respectiva ventilación, instalado los purificadores de aire, figura 3.

El ambiente fue dividido en 32 corrales de 1m<sup>2</sup> (1m x 1m) de dimensión más un ambiente protegido dentro del galpón para la recepción de los pollitos parrilleros BB, Cinco pasillos para la distribución adecuada del alimento, agua, también se empleó extractores para la correspondiente control de la ventilación y el manejo de 32 comederos y 32 bebederos, figura 4.



**Figura 3. Galpón Experimental Vista Interna    Figura 4. Galpón Armado y Equipo**

##### 4.2.2.2. Manejo Experimental

El manejo para la producción de pollitos BB de la línea Ross - 308 se realizó de acuerdo a los parámetros de manejo propuesto en la Guía de Producción de Pollitos

Parrilleros Ross – 308 y a las recomendaciones del manual de ésta, la Asociación Avícola Departamental de La Paz (ASOOAVI – LP), el Manejo consistió en: recepción del pollito parrillero BB, manejo de la parvada en sus distintas etapas de crianza y manejo del programa sanitario, etc.

#### **4.2.2.3. Manejo Previo a la Recepción de los Pollitos Parrilleros BB**

Previo a la recepción de los pollitos parrilleros BB de la línea Ross - 308 se preparó el galpón, esta labor consistió en la limpieza y desinfección interna - externa del galpón, materiales y equipos para la crianza, preparación del redondel con todo su equipamiento, la cama con viruta de madera para atenuar la temperatura baja del suelo conjuntamente con la campana criadora y el armado y distribución de corrales.

##### **4.2.2.3.1. Bioseguridad**

###### **a) Limpieza, Lavado y Desinfección**

Inicialmente se procedió a la limpieza de todas las superficies en el interior del galpón, techos, paredes, pisos con agua a presión, para eliminar todas las partículas gruesas de tierra del galpón utilizando una escoba; esto con el fin de eliminar todo resto de materia orgánica y así asegurar el efecto del desinfectante sobre toda la superficie figura 5, seguidamente se procedió al flameado de pisos y paredes con ayuda del flameador a gas, figura 6. Continuando con la limpieza se efectuó el lavado de todo el interior del galpón con agua más detergente, seguidamente se realizó el armado y distribución a los corrales.



**Figura 5. Encalado de Paredes**



**Figura 6. Flameado de paredes**

## **b) Desinfección**

La segunda parte de la limpieza consistió en la desinfección de todo el interior del galpón y desinfección de todos los materiales necesarios círculo protector, campana Madre, garrafa de gas licuado, bebederos y comederos para la crianza, se utilizó el desinfectante hipoclorito de sodio, lavandina 30ml por cada 25l de agua, para concluir la desinfección se procedió al encalado de paredes y piso con una mezcla compuesta de: soda cáustica 200g cal apagada 500g en 10l de agua, se realizó la instalación de un pediluvio con cal apagada en la puerta de entrada del galpón.

## **c) Área de Recepción**

Una vez concluida la limpieza y desinfección del galpón, se procedió en un área limitada del galpón al armado de un ambiente especial con el uso de cortinas, para la recepción de los pollitos BB de la línea Ross - 308, inmediatamente se efectuó el colocado del círculo de crianza, la cama de viruta de madera de 10cm de altura, papel periódico y los termómetros de control de temperatura máxima y mínima, dentro del galpón de crianza figura 7.



**Figura 7. Ambiente de Recepción**

Previamente a la recepción de los pollitos BB de la línea Ross - 308 se instalaron y se probaron los sistemas de iluminación y calefacción, así como también se ubicaron adecuadamente los termómetros de control de la temperatura, máximas y mínimas en un extremo de la campana de cría y el termómetro ambiental al borde del círculo de crianza.

Seguidamente se ubicaron 4 comederos tipo bandeja y bebederos BB tipo cono de plástico de llenado manual con capacidad de 2l para 40 pollitos BB.

Para concluir esta etapa, previa a la recepción se realizó el colocodo de las cortinas internas, próximas a las ventanas, como protección contra el frío y para evitar la entrada directa de aire frío al galpón durante las horas del día, esto con el fin de crear un microclima y mantener una temperatura establecida de 32°C.

#### **4.2.2.4. Manejo de Pollitos Parrilleros BB de 1 a 14 días (Etapa de Inicio)**

Previamente se reguló la temperatura del área de confinamiento con 12 horas de anticipación a la llegada de los pollitos parrilleros BB, se colocó agua de bebida con vitaminas en los bebederos con el objetivo de rehidratar a los pollitos BB.

Los pollitos parrilleros BB machos y hembras de un día de edad, procedentes de la ciudad de Santa Cruz, fueron recibidos en el ambiente de recepción con una temperatura ambiente de 32°C a 34°C e inmediatamente se realizó el primer pesaje del 10% de los pollitos BB, a continuación se distribuyeron en forma homogénea en todo el círculo de crianza.

Durante las 2 primeras semanas de vida de la fase de inicio se criaron a los pollitos BB de manera convencional, cumpliendo todos los requerimientos en cuanto a alimentación, iluminación, temperatura, ventilación, densidad de población anexo figura 11 y 12.

Los pollitos BB de la línea Ross - 308 fueron criados cumpliendo sus requerimientos nutricionales, ambientales, temperatura, ventilación, iluminación, densidad de población, cuidados sanitarios, y otros. Esta etapa comprende el primer día hasta los catorce días de edad, estos se criaron en el círculo de crianza de 2.0 metros de diámetro para facilitar el acceso a la fuente de calor, agua y alimento, se dispuso de una campana madre a gas la cual proporciono una temperatura adecuada de 32 a 36°C de acuerdo a la edad de los pollitos parrilleros, se administró alimento balanceado de inicio de forma *ad-libitum*, alimento elaborado de acuerdo a las necesidades nutricionales para esta fase.

Se proporcionaron 23 horas de luz/día durante los primeros 7 días de vida, 18 horas luz/día del día 7 al día 14, esto con el objetivo de mejorar el consumo de alimento, se facilitó el espacio requerido y la ventilación necesaria, siguiendo las recomendaciones del manual Ross - 308 para la cría de pollos parrilleros.

#### **4.2.2.5. Manejo de Pollos Parrilleros Etapa de Crecimiento de 15 a 35 Días**

##### **4.2.2.5.1. Calculo de dosis del Cardiotónico para cada tratamiento**

Según la posología de la Digoxina Glucósido Cardiotónico gotas 1ml contiene 0,75mg y la dosis requerida es de 0,025mg/kg, según posología nexo figura 9.

Ahora para saber en ml, se calcula por regla de tres simple 0,02mg por 1ml que contiene 0,75mg

$$0,02mg * \frac{1ml}{0,75mg} = 0,26ml$$

$$0,33ml * \frac{10gotas}{0,5ml} = 0,52gotas/pollo$$

$$20pollos * \frac{0,52gotas}{1pollo} = 10,4gotas$$

Con estas relaciones se realizó los tratamientos: Preparación Ver anexo figura 15

$$T1 (0,25ml) = 5gotas$$

$$T2 0,5ml = 10gotas Dosis recomendada$$

$$T3 0,75ml = 15gotas$$

Los pollos parrilleros de la línea Ross - 308 al iniciar la tercera semana de edad fueron distribuidos a unidades experimentales de manera aleatoria anexo figura 16.

A partir de esta fase se implementó el fraccionamiento del alimento, durante 12horas/luz, con el fin de evitar la muerte por Síndrome Ascítico que normalmente se presenta en pollos parrilleros entre la 3ra, 4ta y 5ta semana de vida.

Durante esta etapa, se registró al interior del galpón a una temperatura mínima de 19°C en las horas más frías del día y la madrugada, a una temperatura promedio de 24.6°C durante el día.

Los tratamientos en estudio fueron aplicados durante la fase de crecimiento, a partir de la tercera hasta la quinta semana de edad, vale decir de los 15 a 35 días de vida, durante este periodo se aplicó alimento de crecimiento de acuerdo a cada tratamiento, se proporcionó 12 horas luz/día (luz natural).

Asimismo los pollos parrilleros machos en 4 tratamientos y hembras en 4 tratamientos distribuidos al azar en 4 repeticiones cada sexo, un total de 32 corrales, con una densidad de alojamiento de 5 aves/m<sup>2</sup> disponiendo 50 cm<sup>2</sup> adicionales de espacio para el comedero y bebedero.

#### **4.2.2.5.2. Aplicación de los Tratamientos**

- Tratamiento 0 (testigo): Alimento fraccionado en 3 partes iguales de la ración y distribuidos cada 5 horas diarias (7:00) Mañana, (12:00) Medio día, (17:00) Tarde, se procedió a la suspensión de comederos, esta forma fue mantenida durante las fases de crecimiento y acabado, se le proporcionó agua normal.
- T - 1: Alimento fraccionado en 3 partes iguales de la ración del día distribuidos cada 5 horas 7:00 A.M., 12:00 y al término a las 17:00 P.M., se procedió a la suspensión de comederos, esta forma de distribución fue mantenida durante Las fases de crecimiento y acabado, en el bebedero se dio 5 gotas (0,25ml) de cardiotónico disuelto en agua.
- T – 2: Alimento fraccionado en 3 partes iguales de la ración del día distribuidos cada 5 horas 7:00 A.M., 12:00 y al término a las 17:00 P.M., se procedió a la suspensión de comederos, esta forma de distribución fue mantenida durante Las fases de crecimiento y acabado y en el bebedero se dio 10 gotas (0,5ml) de cardiotónico disuelto en agua.
- T - 3: Alimento fraccionado en 3 partes iguales, la ración del día distribuidos cada 5 horas 7:00 A. M., 12:00 y al término a las 17:00 P.M., se procedió a la suspensión de comederos, esta forma de distribución fue mantenida durante

Las fases de crecimiento y acabado y en el bebedero se dio 15gotas (0,75ml) de cardiotónico disuelto en agua.

#### **4.2.2.6. Etapa de Acabado de 36 a 56 días**

El ciclo de producción desde la sexta a la octava semana, tuvo una duración de 56 días. Cada uno de los tratamientos recibió el mismo tipo de alimento, dependiendo de la fase de producción en la que se encontraban, es decir: alimento de inicio (1 - 14 días de vida), alimento de crecimiento (15 – 35 días de vida) y alimento de acabado (36 – 56 días de edad), hasta la octava semana anexo figura 17.

El ciclo culminó a los 56 días, tomando en cuenta la mortalidad en cada unidad experimental realizando el correspondiente análisis estadístico.

#### **4.2.3. Control de las Unidades Experimentales**

El control de las unidades experimentales se realizó pasando por cada unidad experimental de manera constante, monitoreando cada 7 días como máximo, realizando el registro correspondiente de cada uno de ellos, llevando el control minucioso de las planillas de registro.

#### **4.2.4. Observación del Estado Sanitario de los Pollos Ross - 308**

Se realizó la observación y monitoreo constante del estado sanitario de los pollos parrilleros en todo el proceso de crianza desde la etapa de inicio, crecimiento, acabado y comercialización de la carne.

#### **4.2.5. Revisión de Registros**

Se realizó la revisión de los registros de peso, registro de consumo de alimento, registros de rechazo de alimento y registros de mortalidad, a diarios para la tabulación de datos que fueron sometidos al análisis estadístico de cada una variable de respuesta propuesta en la investigación en las etapas de producción y luego si hizo el balance de la investigación.

#### **4.2.6. Variables de Respuesta**

##### **4.2.6.1. Ganancia de Peso**

El registro de peso corporal, por tratamiento, se realizó pesando semanalmente a los pollos parrilleros, desde el primer día de llegada hasta cumplir los 56 días de edad.

##### **4.2.6.2. Ganancia Media Diaria**

La Ganancia Media Diaria ha sido evaluada para cada una de las muestras tomadas por tratamiento mediante la siguiente relación, según (Alcázar, 2002).

$$G.M.D. = \frac{\text{Peso } (Pf - Pi)}{N^{\circ} \text{ de días en proceso}}$$

Dónde:

G.M.D.: Ganancia Media Diaria

Pf: Peso Final

Pi: Peso Inicial

##### **4.2.6.3. Consumo de Alimento**

La cantidad de alimento balanceado consumido fue expresada en gramos y el alimento rechazado fue pesado semanalmente, se empleó la siguiente relación: (Alcázar, 2002).

$$C.A. = AO - AR$$

Dónde:

C.A.: Consumo de Alimento

AO: Alimento Ofrecido

AR: Alimento Rechazado

##### **4.2.6.4. Conversión Alimenticia**

En base al alimento balanceado consumido y la producción de carne se sacó el coeficiente de conversión (alimento: producción de carne), se utilizó la siguiente relación (Alcázar, 2002).

$$C.A. = \frac{\text{Consumo total de alimento}}{\text{Ganancia de peso } (Pf - Pi)}$$

Dónde:

C.A.: Conversión Alimenticia

Pf: Peso Final

Pi: Peso Inicial

#### **4.2.6.5. Porcentaje de Mortalidad**

La mortalidad es un fenómeno natural, sin el cuidado necesario podría ir en aumento y terminar con toda la población. En la crianza de pollos parrilleros el porcentaje de mortalidad aceptable es hasta 5% a nivel del mar Antezana (2011). Se determinó mediante la cuantificación directa (Registro diario de muertes) basándose a siguiente fórmula:

$$\text{Mortalidad (\%)} = \frac{\text{Pollos Muertos}}{\text{Total de Pollos vivos}} * 100$$

Para la verificación de muerte por Síndrome Ascítico, se realizó la necropsia a todos los pollos parrilleros muertos durante el proceso de investigación. Así con la información se elaboró un registro semanal de mortalidad por cada tratamiento (Antezana, 2011).

#### **4.2.6.6. Peso a la Canal**

Al finalizar el periodo de 56 días de engorde, de los pollos parrilleros se realizó la faena y se pesó a los pollos vivos, seguido del proceso de degollado, desangrado, y desplumado, concluidas estas labores se procedió al eviscerado por disección manual, finalmente se procedió a pesar las aves en canal retirando las vísceras, cuello, cabeza y patas (Barros, 2009).

$$\text{Peso a la Canal} = \text{Peso del pollo vivo} - \text{peso(vísceras, sangre, plumas, cuello, cabeza y patas)}$$

#### **4.2.6.7. Análisis Económico**

El análisis económico se realizó en forma parcial contemplando el costo de producción de ingresos y el costo total de egresos por tratamientos y por sexo de machos y hembras (Antezana, 2011).

#### **4.2.6.8. Relación Beneficio Costo**

Se realizó el beneficio costo de las utilidades de cada tratamiento y para ello Mendoza citado por Quispe (2008), indica que la relación de los costos invertidos y las ganancias obtenidas en el experimento, da como resultado el retorno del capital, se considera el ingreso bruto de cada tratamiento, que concluye con la faena de los

Pollos parrilleros en relación al costo fijo y al costo variable, se rige bajo la siguiente formula:

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Ingresos Percibidos}}{CF + CV}$$

Dónde:

CF: Costos fijos (Infraestructura, accesorios, mano de obra)

CV: Costos variables (Pollos, alimentos, Cardiotónico Digoxina y otros insumos).

#### 4.2.7. Distribución Espacial de la Investigación

Dentro del galpón, se realizó las siguientes distribuciones para cada tratamiento, según la densidad establecida y de este modo se pueda controlar la homogeneidad de los datos para los diferentes tratamientos y que fue establecido completamente al azar como se muestra en la figura 8.

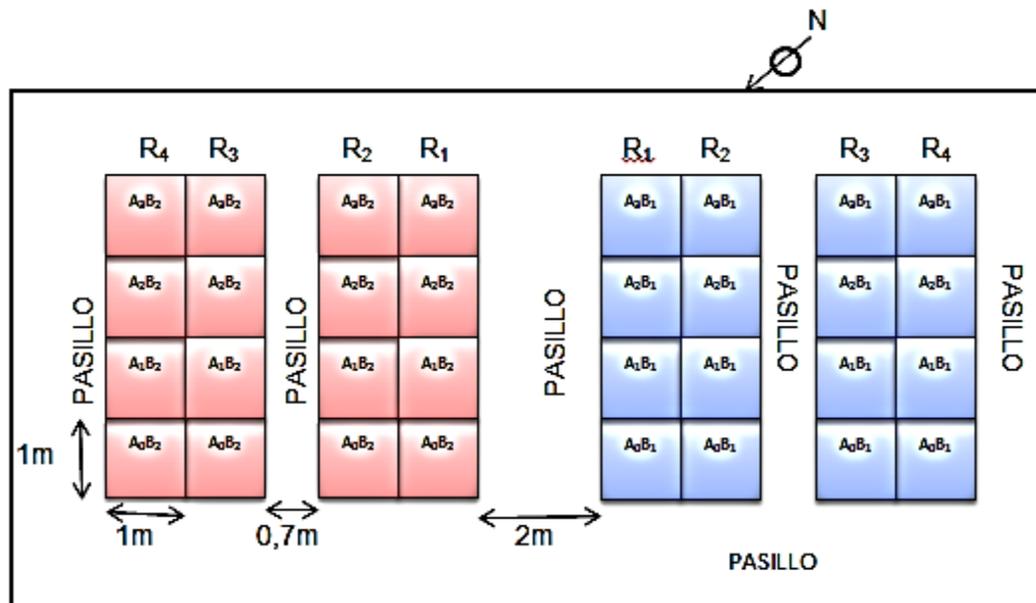


Figura 8. Distribución Espacial de los Tratamientos

## 5. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados fueron analizados utilizando el programa de sistema de análisis estadísticos SAS versión 6.12, el Análisis de Varianza y la prueba de significancia. La comparación de medias se realizó mediante Duncan.

Con la aplicación de los niveles de Cardiotónico Digoxina en la alimentación diluida en el agua de los pollos parrilleros en machos y hembras para el control del Síndrome Ascítico en la etapa de crecimiento y acabado a los 56 días, durante la investigación se obtuvieron los siguientes resultados.

### 5.1. Ganancia de Peso

#### 5.1.1. Ganancia de Peso en la Etapa de Producción

Los resultados obtenidos en la investigación, con relación a la Ganancia de pesos en los pollos parrilleros de la línea ROSS - 308 dentro la etapa de producción en los diferentes tratamientos, tuvieron un promedio general en machos de 2410,03g y 2112,73g en hembras, donde no existen diferencias significativas para el nivel de Cardiotónico y la interacción de cardiotónico\*sexo, lo cual indica en el factor sexo es altamente significativa datos que se presenta en el cuadro 3.

**Cuadro 3. Análisis de Varianza para Ganancia de Peso en la Etapa de Producción**

FV	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F	
Cardiotónico	3	81479,85	27159,95	1,87	0,1616	NS
Sexo	1	707092,37	707092,37	48,69	0,0001	**
Cardiotónico*Sexo	3	79525,42	26508,47	1,83	1,1694	NS
Error	24	348503,71	14520,99			
Total	31	1216601,36				
C.V.: 5,33%						

De acuerdo al cuadro 3, el Coeficiente de Variación del Análisis es de 5,33% indicando que los datos son confiables para la Ganancia de peso en los diferentes tratamientos.

**Cuadro 4. Comparación de Prueba de Medias (Duncan), para la Ganancia de Peso en el Factor Sexo en la Etapa de Producción**

Sexo	Media	Significancia
Macho	2410,03	A
Hembra	2112,73	B

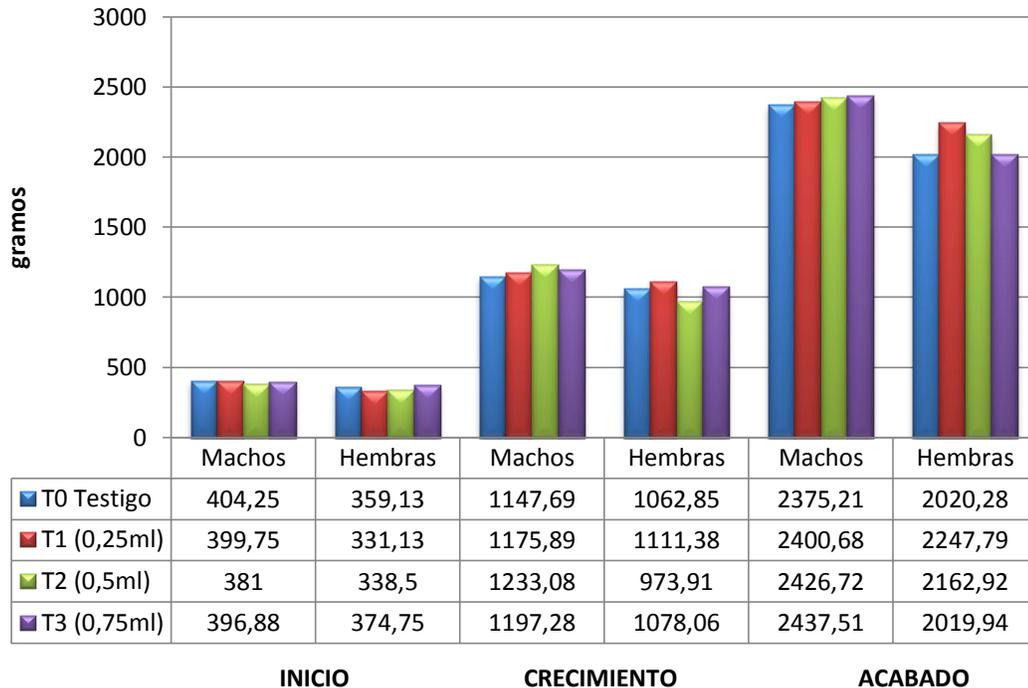
Dentro de la etapa de Producción, la prueba de Duncan para la Ganancia de peso en el factor sexo muestra el Cuadro 4, las medias que alcanzaron los machos es de 2410,03g y las hembras 2112,73g mostrando claramente que los machos obtienen mayor peso que las hembras.

**Cuadro 5. Comparación de Medias por la Prueba de Duncan para la Ganancia de Peso en la Producción en el Factor Sexo por Tratamientos**

Tratamiento	Sexo	N	Media (g)	Significancia		
T3 (0,75ml)	Macho	4	2437,51	A		
T2 (0,5ml)	Macho	4	2426,72	A		
T1 (0,25ml)	Macho	4	2400,68	A		
T0 Testigo	Macho	4	2375,21	A		
T1 (0,25ml)	Hembra	4	2247,79	A	B	
T2 (0,5ml)	Hembra	4	2162,92		B	C
T0 Testigo	Hembra	4	2020,28			C
T3 (0,75ml)	Hembra	4	2019,94			C

En el cuadro 5, muestra los tratamientos en orden descendente de los tratamientos con mayor peso del T3 (0,75ml) con 2437,51g y el menor peso del T0 Testigo con 2375,21g en machos y en hembras el mayor peso tiene el T1 (0,25ml) de 2247,79g y el menor peso es el T3 (0,75ml) con 2019,94g.

## Ganancia de Pesos



**Gráfico 1. Ganancia de Peso en la Etapa de Producción (g) a los 56 días**

Según el gráfico1 en la etapa de inicio no hay variaciones porque no se aplicó los tratamientos, se atendió con todas las normas de manejo que corresponde, a partir de la etapa de crecimiento si se ve el incremento de peso en los machos con una ganancia promedio de 1183,5g con respecto a las hembras con un promedio en peso de 1056,6g y en la etapa de acabado se nota el peso vivo promedio de 2410g en machos y 2112,7g en hembras y que cada tratamiento tiene su particularidad como muestra el gráfico 1.

Además cabe recalcar que los pesos mayores se registraron por el T3 (0,75ml) con 2437,51g de peso vivo seguido por el T2 (0,5ml) con un peso de 2426,72g y el T1 (0,25ml) con 2400,68g en machos y en hembras el T1 (0,75ml) con 2247,79g, estos pesos se alcanzó a los 56 días de edad, a una altura de 4071msnm.

Quispe (2008), al utilizar tres niveles harina de coca adicionado al alimento en concentraciones de 0.5%, 1% y 1.5% en el departamento de La Paz, a una altitud de 3835 m.s.n.m., en 49 días productivos, obtuvo mejor peso de 2.45 kg, al usar 1% de

Harina de coca adicionado al alimento, justifica el resultado a la acción de los alcaloides papaína y egnonina en la metabolización del alimento, a una altura de 3835msnm.

De la misma forma Nina (2013), durante la etapa de crecimiento y finalización obtuvo con el t-3 (10g/l) 2477g, el T-2 (5g/l) un peso de 2390g y finalmente el T-1 (Testigo) 2150g de peso vivo, en 53 días de edad de los pollos a una altura de 3955msnm.

El presente trabajo de investigación se aproxima los pesos que encontraron estas investigaciones.

## 5.2. Ganancia Media Diaria

El crecimiento y desarrollo de una parvada se evalúa y maneja, pesando nuestras representativas aves y comparándolas con el estándar de peso para la edad (Roos, 2010).

### 5.2.1. Ganancia Media Diaria en la Etapa de Crecimiento

Los resultados obtenidos en la investigación, con relación a la Ganancia Media Diaria de los pollos parrilleros de la línea ROSS - 308 dentro la etapa de Crecimiento en los diferentes tratamientos, tuvieron un promedio general en machos de 32,08g y en hembras un promedio general 19,67g, donde no existen diferencias significativas para el nivel de Cardiotónico y la interacción de cardiotónico\*sexo, lo cual indica en el factor sexo es altamente significativa datos que se presenta en el cuadro 6.

**Cuadro 6. Análisis de Varianza para Ganancia Media Diaria en la Etapa de Crecimiento**

FV	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F	
<b>Cardiotónico</b>	3	3,72	1,24	0,21	0.8916	NS
<b>Sexo</b>	1	1232,19	1232,19	204,18	0.0001	**
<b>Cardiotónico*Sexo</b>	3	25,74	8,58	1,42	0,2609	NS
<b>Error</b>	24	144,84	6,03			
<b>Total</b>	31	1406,49				
<b>C.V.: 9,50%</b>						

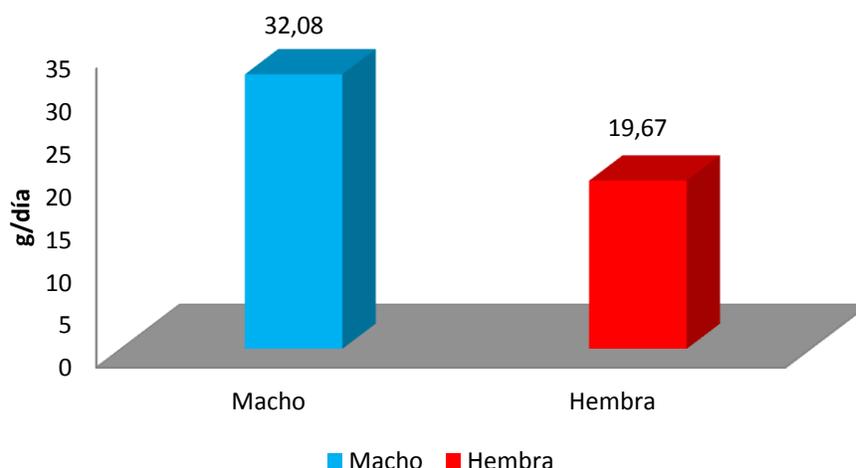
De acuerdo al cuadro 6, el Coeficiente de Variación del Análisis es de 9,50% indicando que los datos son confiables para la Ganancia Media Diaria en los diferentes tratamientos.

**Cuadro 7. Comparación de Prueba de Medias (Duncan), para Ganancia Media Diaria en el Factor Sexo en la Etapa de Crecimiento**

Sexo	Media	Significancia
Macho	32,08	A
Hembra	19,67	B

Dentro de la etapa de Crecimiento, la prueba de Duncan para la Ganancia media diaria en el Cuadro 7, muestra la formación de dos grupos con claridad, con respecto al factor sexo, El primer grupo está conformado por los machos que presentan 32,08g/día y el segundo grupo está conformado por las hembras con 19,67g/día de ganancia media diaria respectivamente.

**Ganancia Media Diaria en la Etapa de Crecimiento**



**Gráfico 2. Ganancia Media Diaria del Factor Sexo en la Etapa de Crecimiento**

Según el Grafico 2, muestra los resultados obtenidos en Ganancia Media Diaria en la etapa de Crecimiento, se presentó diferencias altamente significativas en el factor

Sexo, el valor menor se registra en hembras con 19,67g/día y en machos el valor mayor de 32,8g/día, considerando un alto índice de Ganancia Media Diaria.

De acuerdo AVIAGEN, (2014) las tablas de rendimiento de los pollos parrilleros machos indica que como promedio de ganancia media diaria semanal debería estar con 101.03g/día con un peso promedio de 1975g peso en granja (presencia de alimento en el tracto intestinal) en condiciones de buen manejo en la incubación, almacenaje y transporte, humedad relativa menor al 50% y ventilación desde el primer día anexo cuadro 35 y 36.

Reporta AVIAGEN (2014) las hembras por tablas de rendimiento la ganancia media diaria por semana de Pollos Parrilleros Ross – 308 es de 82,76g/día con un peso promedio de 1755g, siempre en buenas condiciones de requerimientos de esta línea de pollo.

Los factores que pueden perjudicar el peso corporal y la uniformidad son: Amontonamiento, enfermedades, condiciones ambientales y consumo inadecuado de nutrientes (Hy-Line International, 2006)

Por consiguiente se deduce que por condiciones ambientales en especial la altura y las condiciones de temperatura los pollos parrilleros no alcanzaron los pesos según tablas de estos pollos y que va retrasado por una semana de ganancia de peso cada tratamiento.

En relación Esquivel, (2016) menciona en su investigación, según Vaca, (2007) con el sexo, los pollos de engorde machos presentan mayor peso corporal y metabolismo basal más acelerado en relación a las hembras, exigiendo mayores cantidades de nutrientes.

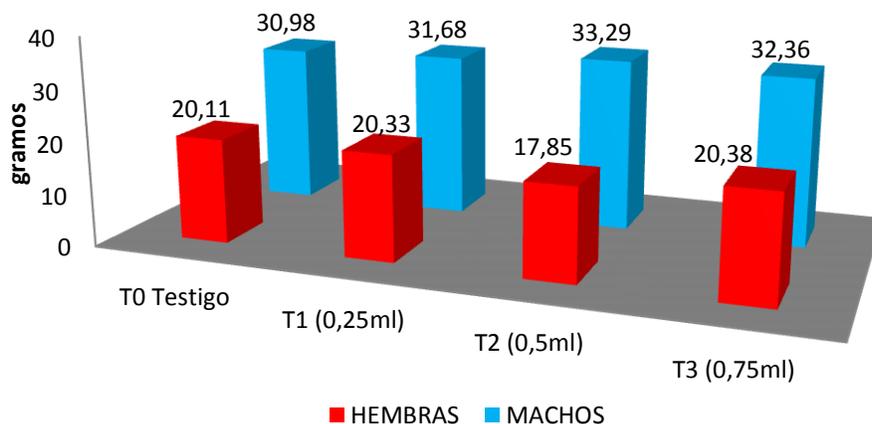
Los machos siempre responderán mejor que las hembras a los aumentos de energía metabolizable. Esto se explica con alguna claridad, pues en esta edad las diferencias de ganancia diaria entre los dos sexos son significativas, donde los machos necesitaran más energía para seguir con sus ganancias más elevadas que las hembras AMEVEA (2014).

**Cuadro 8. Comparación de Medias por la Prueba de Duncan para la Ganancia Media Diaria en la Etapa de Crecimiento Factor Sexo por Tratamientos**

Tratamiento	Sexo	N	Media (g)	Significancia	
T2 (0,5ml)	Macho	4	33,29	A	
T3 (0,75ml)	Macho	4	32,36	A	
T1 (0,25ml)	Macho	4	31,68	A	
T0 Testigo	Macho	4	30,98	A	
T3 (0,75ml)	Hembra	4	20,33	A	B
T1 (0,25ml)	Hembra	4	20,33		B
T0 Testigo	Hembra	4	20,11		B
T2 (0,5ml)	Hembra	4	17,85		B

Según el cuadro 8 muestra por la prueba de Duncan los tratamientos que alcanzaron mayor Ganancia Media Diaria en la etapa de Crecimiento en machos es el T2 (0,5ml) con una media de 33,29g y el menor representado por el T0 Testigo con 30,98g; en el caso de las hembras el mayor es el T3 (0,75ml) con una media de 20,33 junto al T1 (0,25ml) y el menor en ganancia media diaria es el T2 (0,5ml) con una media de 17,85g.

**Ganancia Media Diaria en la Etapa de Crecimiento**



**Gráfico 3. Ganancia Media Diaria de la Interacción Factor Cardiotónico Vs Factor Sexo en la Etapa de Crecimiento**

De acuerdo al gráfico 3, La diferencia entre macho y hembra en el factor sexo estadísticamente es significativa, por tanto los tratamientos son diferentes siendo el valor mayor en machos el T2 (0,5ml) con 33,29g/día en la etapa de crecimiento y el T0 Testigo el valor menor con 30,98g/día en Ganancia Media Diaria y en hembras el valor mayor el T3 (0,75ml) con una media de 20,38g/día y el valor menor el T2 (0,5ml) con 17,85g/día, por consiguiente la diferencia es clara entre sexos. Tal el comportamiento en la ganancia media diaria ganan más peso los machos que las hembras.

Al respecto AVIAGEN (2014), reporta en pollos Broilers machos a los 35 días de edad obtienen una ganancia media diaria promedio de 85,48g/día para un peso vivo de 2283g, con un consumo acumulado de 3510g y una conversión alimenticia de 1,54 y en hembras una GMD de 72,99g/día, un peso vivo de 2006g, con un consumo acumulado de 3125g y una conversión alimenticia de 1,56 respectivamente en condiciones de una zona térmica de confort en todo el periodo de engorde de crecimiento, con una humedad relativa de mayor al 50% y ventilación desde el primer día, en condiciones de una altitud de menores a 500 msnm y altos estándares de bioseguridad e higiene, recalcando que las condiciones climáticas extremas reducirían el rendimiento.

Asimismo Julián (2001), indica que la causa primaria del síndrome ascítico en altitudes elevadas es el índice de crecimiento rápido, debido a su relación directa con el índice metabólico, el requerimiento de oxígeno por parte del tejido y el flujo cardíaco. La conversión alimenticia y el índice de crecimiento se encuentran relacionados negativamente con el síndrome ascítico, ya que al mejorar la conversión alimenticia se necesita más oxígeno.

Por otro lado Jarama (2016) cita a Castelló que menciona que a medida que aumenta la altitud y se expande un volumen determinado de aire que contiene menos oxígeno, son lo que disminuye su presión parcial lo que origina la dificultad de respirar, por hipoxia por consecuencia afecta en el crecimiento rápido de los broilers, aumentando su ritmo metabólico, sus requerimientos en oxígeno por lo que se incrementan proporcionalmente en el número de hematíes a consecuencia da lugar a

Un aumento de la presión sanguínea y una dilatación del ventrículo derecho que conlleva a una hipertrofia vascular produciendo una ineficiencia vascular, origina, hipertensión portal y ascitis, lo que produce pérdidas económicas y menos rendimiento en ganancia de peso.

Por lo tanto se concluye que a altitudes mayores de 3000 msnm existen atrasos en la ganancia de peso en pollos parrilleros de rápido crecimiento por la demanda de oxígeno que estos requieren para adaptarse al ambiente en que viven.

### 5.2.2. Ganancia Media Diaria en la Etapa de Acabado

El análisis de varianza para ganancia media diaria en pollos parrilleros del cuadro 5, no existen diferencias significativas para el factor del nivel de cardiotónico y la interacción del factor Cardiotónico Vs. Factor Sexo y Altamente significativo para el factor sexo, Alcanzando un promedio general para machos de 53,30 g/día y en hembras 45,14 g/día en la etapa de acabado.

**Cuadro 9. Análisis de Varianza para Ganancia Media Diaria en la Etapa de Acabado**

FV	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F	
<b>Cardiotónico</b>	3	17,46	5,82	0,26	0,8562	NS
<b>Sexo</b>	1	533,48	533,48	23,48	0.0001	**
<b>Cardiotónico*Sexo</b>	3	36,46	12,15	0,53	0,6628	NS
<b>Error</b>	24	545,32	22,72			
<b>Total</b>	31	1132,72				
<b>C.V.:</b> 9,68%						

Según el cuadro 9, El Coeficiente de variación para las variables Ganancia Media Diaria en la etapa de acabado es 9,68%, por lo tanto los datos son confiables por el buen manejo que se realizó.

AVIAGEN, (2002) menciona que es esencial contar con información precisa sobre el peso vivo y sobre el CV% de cada parvada, para poder planear la edad correcta de sacrificio y para asegurar que el máximo número de aves que de comprendido en las bandas deseadas de peso después del sacrificio. A medida que aumenta la tasa de

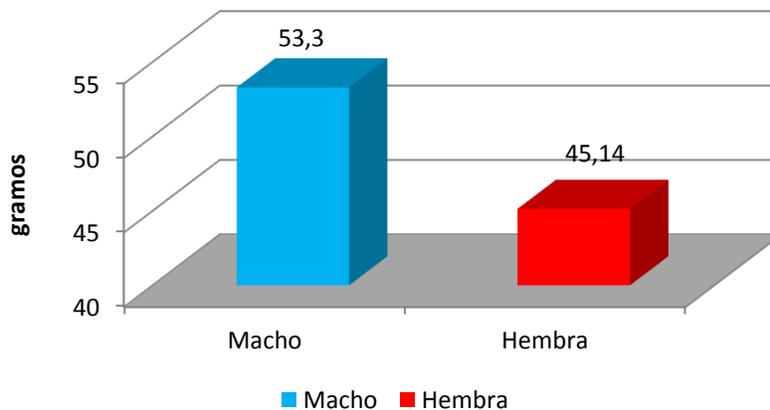
Crecimiento y que la edad de sacrificio se reduce, la predicción de la ganancia de peso corporal durante más de 2 a 3 días es menos precisa y los valores aceptables y confiables son de 8%, 10% y 12% cerca de la edad del sacrificio de 2 a 3 días.

**Cuadro 10. Comparación de Medias por el método de Duncan, para Ganancia Media Diaria, Factor Sexo en la Etapa Acabado**

Sexo	N	Media	Significancia
Macho	16	53,30	A
Hembra	16	45,14	B

Según el cuadro 10, la prueba de Duncan al 5%, la media de rendimiento de acabado para la variable ganancia media diaria del factor sexo, se puede observar el valor mayor en machos de 53,30g/día, estadísticamente diferente respecto a la media de rendimiento de las hembras de 45,14g/día. Es así que las diferencias entre las Ganancias de peso entre machos y hembras se fueron acentuando en toda la investigación.

**Promedio Ganancia Media Diaria en el Factor Sexo en la Etapa de Acabado**



**Gráfico 4. Ganancia Media Diaria en el Factor Sexo en la Etapa de Acabado**

De acuerdo al gráfico 4, el promedio de Ganancia Media Diaria en el factor sexo muestra que los machos alcanzaron un peso más alto con 53,3g/día con respecto a Las hembras con un promedio de 45,14g/día, obteniendo una amplia diferencia de peso.

Nilipour, (2010), menciona que en muchos países el consumidor quiere pesos corporales muy específicos, como de 3 a 5,5 libras (1,3 a 2,5kg). Es difícil lograr eso cuando se alimentan juntos los machos con las hembras. Por eso, la alimentación separada por sexo ha ganado más popularidad. Las necesidades dietéticas de las hembras son menores que las de los machos y se recomienda formular las dietas con menor porcentaje de nutrientes o sea, las hembras rinden mejor con granos de menor calidad.

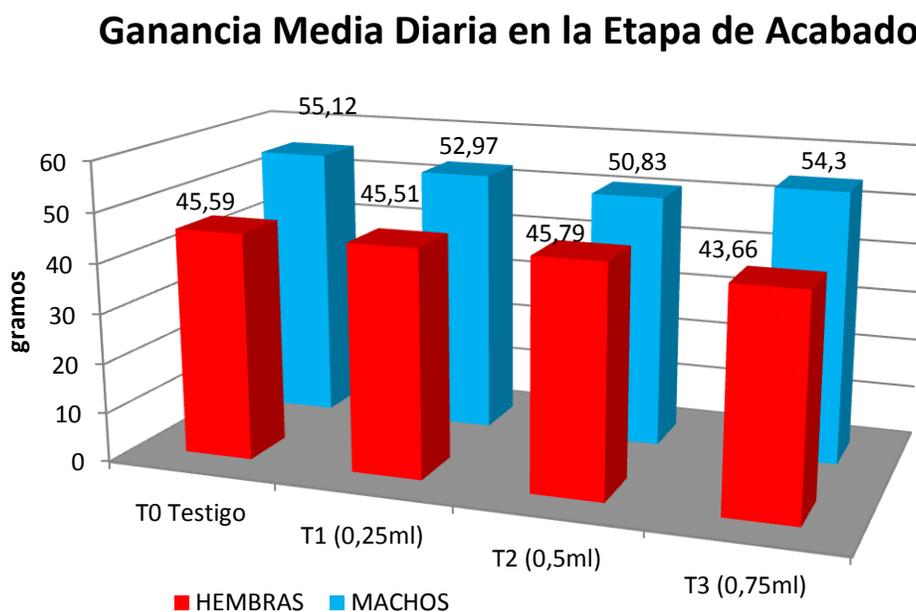
Según AVIAGEN (2014), reporta los rendimientos de ganancia media diaria para machos a los 56 días es de 102,60g/día con peso vivo de 4431g, un consumo acumulado de alimento 8593g y en hembras a 56 días de edad la ganancia media diaria es de 80,24g/día con un peso vivo de 3691g, con un consumo acumulado de alimento 7365g, bajo estricto control del ambiente y los requerimientos de confort para pollos de engorde.

Realizando una comparación de tablas de rendimiento de AVIAGEN (2014) con el trabajo de investigación son muy bajos pero tomando en cuenta el consumo de alimento en la investigación en machos es de 4477g y en hembras 4020g comparando está en el rango de la tabla está a los 40 días de consumo acumulado lo que justificaría el empleo del tiempo de 16 días a la faena.

**Cuadro 11. Comparación de Medias por la Prueba de Duncan para la Ganancia Media Diaria en la Etapa de Acabado Factor Sexo por Tratamientos**

Tratamiento	Sexo	N	Media (g)	Significancia		
T0 Testigo	Macho	4	55,12	A		
T3 (0,75ml)	Macho	4	54,30	A		
T1 (0,25ml)	Macho	4	52,97	A	B	
T2 (0,5ml)	Macho	4	50,83	A	B	C
T2 (0,5ml)	Hembra	4	45,79		B	C
T0 Testigo	Hembra	4	45,59		B	C
T1 (0,25ml)	Hembra	4	45,51		B	C
T3 (0,75ml)	Hembra	4	43,66			C

Según el cuadro 11, por la prueba de Duncan muestra los tratamientos en orden descendente en función a la ganancia media diaria de machos y hembras, por lo que se ve claramente que los machos alcanzaron mayor conversión alimenticia como el T0 Testigo con una media de 55,12g y el menor el T2 (0,5ml) con una media de 50,83g y en hembras la mayor media consigue el T2 (0,5ml) con 45,79g y el menor el T3 (0,75ml) una media de 43,66g.



**Grafico 5. Promedios entre los Tratamientos del Factor Sexo en Ganancia Media Diaria, Etapa de Acabado**

Según el gráfico 5, en la etapa de acabado la ganancia media diaria de los tratamientos del factor sexo los machos alcanzaron mejores índices de rendimiento, el T0 Testigo con una media de 55,12g/día y menor media el T2 (0,5ml) con 50,83g/día, se puede observar también en las hembras la mayor media es del T2 (0,5ml) con 45,79g/día y menor media es el T3 (0,75ml) con un valor de 43,66g/día, cave recalcar que en esta etapa se suspendió el suministro del cardiotónico.

En La Paz Nina (2013), utilizó niveles de infusión de coca para mitigar el síndrome Ascítico en pollos parrilleros producidos en altura de 3955 msnm y alcanzó en sus tratamientos de T1 (0g/l) una ganancia media de 43g/día, T2 (5g/l) una ganancia

media diaria de 44,1g/día y T2 (10g/l) una ganancia media diaria de 46,1g/día en la etapa de acabado y en la investigación que se realizó con el cardiotónico se alcanzó mayores promedios de ganancia media diaria como muestra el gráfico 4 por tratamientos, tanto en hembras T0 igual a 45,59g/día, T1 con 45,51g/día, T2 con 45,79g/día y T3 con 43,66g/día y machos T0 con 55,12, T1 con 52,97, T2 con 50,83g/día y T3 con 54,3g/día que justifica el consumo de alimento y asimilación que tienen las aves en esta etapa.

### 5.3. Consumo de Alimento

#### 5.3.1. Consumo de Alimento en la Etapa de Producción

Los resultados obtenidos en la investigación, con relación al Consumo de Alimento de pollos parrilleros de la línea ROSS - 308 en toda la etapa de producción por tratamientos, tuvieron un promedio general de 3651,48g en machos y 3007,30g en hembras, el análisis de varianza del cuadro 12, de consumo de alimento en la etapa de producción indica que existe diferencias altamente significativas en el factor sexo.

**Cuadro 12. Análisis de Varianza del Consumo de Alimento en la Etapa de Producción**

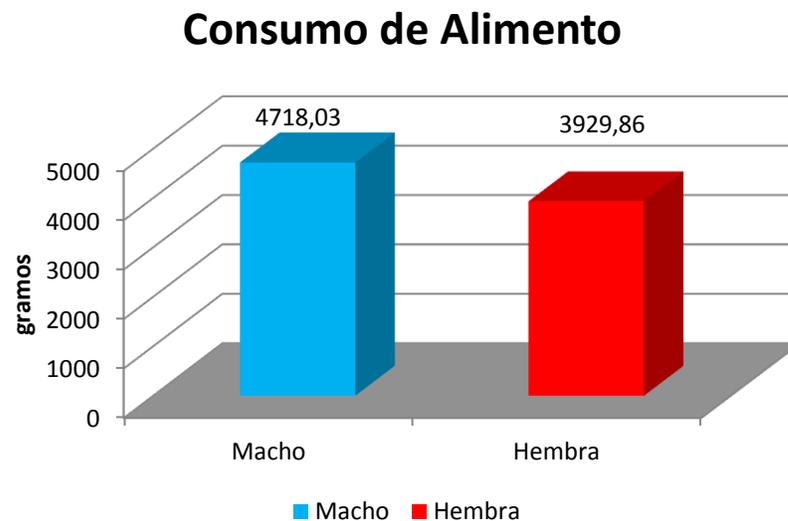
FV	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F	
Cardiotónico	3	17719,49	5906,50	1,50	0,2398	NS
Sexo	1	4969671,95	4969671,95	1262,44	0,0001	**
Cardiotónico*Sexo	3	13183,72	4394,57	1,12	0,3620	NS
Error	24	94477,79	3936,57			
Total	31	5095052,94				
C.V.: 1,45%						

Según el cuadro 12, El coeficiente de variación es 1,45%, indica que los datos obtenidos son confiables.

**Cuadro 13. Comparación de Medias por la Prueba de Duncan, para Consumo de Alimento Factor Sexo**

Sexo	N	Media	Significancia	
Macho	16	4718,03	A	
Hembra	16	3929,86		B

El cuadro 13, por la prueba de Duncan al 5%, en el factor sexo presenta una diferencia altamente significativa en el consumo de alimento en la etapa de producción, los machos alcanzaron 4718,03g presentando mayor consumo en relación a las hembras de 3929,86g, esto debido a la condición fisiológica definida por el sexo.



#### **Gráfico 6. Promedios de Consumo de Alimento Acumulado para Factor Sexo**

En el gráfico 6, indica que el Consumo de Alimento Acumulado en el factor sexo los machos consumieron un promedio de 4718,03g siendo el valor mayor en el ciclo y las hembras alcanzaron un promedio de 3929,86g siendo valor menor y por consiguiente es un gasto inferior, además un promedio entre ambas medias se tiene 4324g, para un peso vivo promedio de 2410,03g en machos y 2112,73g en hembras, lo cual no hubo influencia del cardiotónico en el consumo de alimento.

Nina (2013), en su investigación de la Evaluación del efecto de la infusión de coca (*Erythroxylon coca*), en relación al síndrome ascítico en pollos parrilleros (*L. Cobbs*), producidos en la altura, obtuvo un promedio de consumo de alimento acumulado de 4467g que para un peso promedio de 2339g/ave, no se vio afectada por la infusión coca aplicada en agua, puesto que el tratamiento sin infusión es el que alcanzó mayor consumo con 4801g de alimento y un peso vivo de 2150g, siendo el que tiene

Menor peso, en comparación al tratamiento con 10g/l de coca que alcanzó un peso vivo de 2477g y 4332g en el consumo de alimento acumulado.

Según las tablas de rendimiento de AVIAGEN (2014), Broilers Ross 308, a los 56 días de producción el pollo parrillero macho debe tener un peso de 4337g y un consumo de alimento acumulado de 8327g, los valores obtenidos en la presente investigación fueron inferiores a los 56 días los pollos parrilleros machos alcanzaron un peso de 2410,03g y un consumo de alimento acumulado de 4718,03g lo que en tablas llegaría a los 41 días, al respecto Uribe (2011) menciona que el tiempo de demora en días para alcanzar el peso exigido por el área comercial no es significativa como para aumentar los costos fijos de producción.

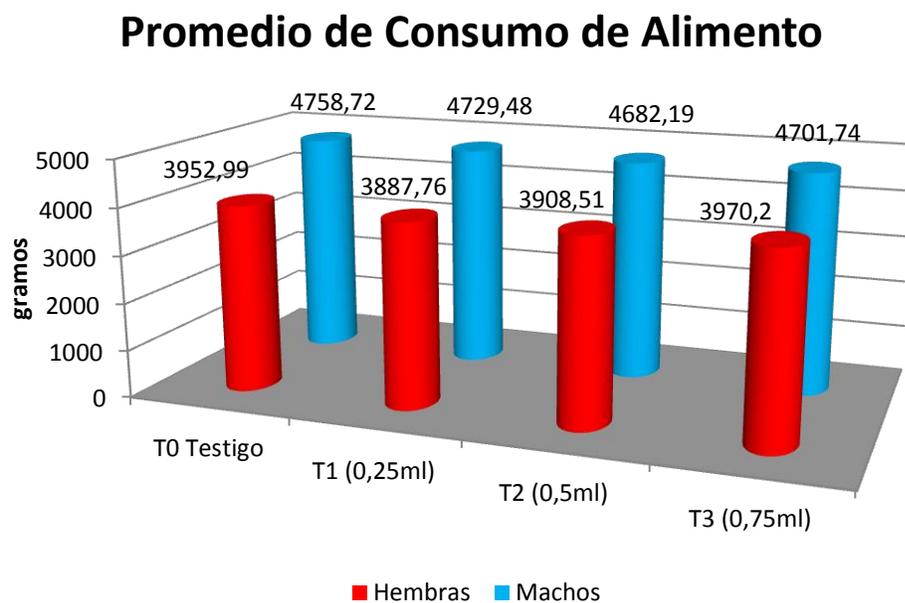
De la misma forma en hembras por tablas de rendimiento de Ross 308 a los 56 días debe obtener un peso de 3691g y un consumo de alimento acumulado de 7365g, en la investigación alcanzaron un peso de 2112,73g con un consumo de alimento acumulado de 3929,86g, estos índices están a los 40 días con un peso de 2428g y un consumo de alimento acumulado de 4034g, lo que indica que el tiempo se prolongó para alcanzar pesos para la comercialización, reiterando que Uribe (2011) menciona que la demora en días para alcanzar el peso exigido por el área comercial no es significativa como para aumentar los costos fijos de producción.

**Cuadro 14. Comparación de Medias por la Prueba de Duncan para el Consumo de Alimento por Tratamientos en el Factor Sexo**

Tratamientos	Sexo	N	Media (g)	Significancia	
T0 Testigo	Macho	4	4758,72	A	
T1 (0,25ml)	Macho	4	4729,48	A	
T3 (0,75ml)	Macho	4	4701,74	A	
T2 (0,5ml)	Macho	4	4682,19	A	
T3 (0,75ml)	Hembra	4	3970,20		B
T0 Testigo	Hembra	4	3952,99		B
T2 (0,5ml)	Hembra	4	3908,51		B
T1 (0,25ml)	Hembra	4	3887,76		B

Según el cuadro 14, La prueba de Duncan ( $\alpha=0,05\%$ ) para el Consumo de Alimento en la etapa de producción, muestra la formación de dos grupos diferenciados entre machos y hembras; el grupo de machos muestra 4682,19g representado por T2 (0,5ml) menor consumo, seguido por los tratamientos T3 (0,75ml) con 4701,74g, T1 (0,25ml) con 4729,48g y el T0 Testigo con 4758,72g siendo éste el de mayor consumo de alimento.

El grupo de hembras el de menor consumió de alimento fue el T1 (0,25ml) con 3887,76g, seguido del T2 (0,5ml) con 3908,51g, luego el T0 Testigo con 3952,99g y el T3 (0,75ml) con 3970,20g con el mayor consumo de alimento.



**Gráfico.7. Promedios para el Consumo de Alimento por tratamientos en el Factor Sexo**

Según el gráfico 7, el promedio de Consumo de Alimento para el factor sexo en machos representado el mayor consumo por el T0 Testigo con un promedio de 4758,72g y el menor por el T2 (0,5ml) con un promedio de 4682,19g. Así mismo las hembras representado el mayor Consumo por el T3 (0,75ml) con 3970,2g y el menor Consumo por el T1 (0,25ml) con 3887,76g en el consumo de alimento existe la diferencia entre tratamientos como muestra la figura 7, la cual nos ayuda a tomar decisiones para una buena producción.

Los resultados obtenidos en la presente investigación son menores en machos a los reportados por Quispe, (2008), que obtuvo un consumo de alimento promedio de 4,81kg/ave y un peso de 2450 g/pollo a los 49 días a una altura de 3835msnm.

Los datos reportados por Nina (2013), muestra un promedio de consumo de alimento 4467g con un peso promedio por ave de 2339g/ave a 54 días de vida y en la presente investigación las hembras consumen 3926g con un peso de 2044g/ave a los 56 días, por lo tanto el cardiotónico no influye en el consumo de alimento.

Zhicay (2016), en la investigación que realizó en la evaluación de la ración alimenticia controlada en horas en pollos parrilleros, muestra que el tratamiento ad libitum alcanza un consumo de alimento de 6802g para obtener un peso promedio por ave de 3805,73g y el tratamiento con restricción en horas obtuvo un consumo de alimento de 5634g para obtener un peso promedio por ave de 3559,7g.

Según Uribe (2011), la utilización de restricciones alimenticias en pollos de engorde en explotaciones comerciales mejora los resultados zootécnicos como mortalidad, conversión alimenticia e índice de productividad. Además la demora en días para alcanzar el peso exigido por el área comercial no es significativa como para aumentar los costos fijos de producción.

Al respecto Gernet (2008), indica que el factor ambiental más importante que controla el consumo de alimento es la temperatura ambiente. Dentro del rango la temperatura óptima para el desempeño general (la combinación del consumo de alimento y la conversión de alimento), está alrededor de 20°C, sin embargo llega un punto donde no es suficiente que la temperatura ambiental decline. Este debe llegar a un valor menor a la temperatura crítica, entonces el ave debe generar mayor calor que significa un aumento del consumo de alimento.

#### **5.4. Consumo de agua**

El Consumo de Agua se registró semanalmente en todo el proceso de producción, que se muestra en el Cuadro 15.

**Cuadro 15. Promedio de Consumo de Agua**

Consumo Promedio de agua para 160 pollos								
Semana	1ra	2da	3ra	4ta	5ta	6ta	7ma	8va
litros/día	6,4	19,2	28	35,2	42,4	64	73,6	84
litros /semana	44,8	134,4	196	246,4	296,8	448	515,2	588

## 5.5. Conversión Alimenticia

### 5.5.1. Conversión Alimenticia en la Etapa de Crecimiento

Los resultados obtenidos en la investigación, con relación a la Conversión Alimenticia de los pollos parrilleros de la línea ROSS - 308 en la etapa de Crecimiento en los diferentes tratamientos, tuvieron un promedio general en machos de 1,50 y en hembras de 1,38 de Conversión Alimenticia y cuyos datos se presentan en el siguiente Análisis de Varianza cuadro 16, además indica que existe significancia en el factor sexo; No significativo para el factor nivel de Cardiotónico y la interacción de Cardiotónico\*sexo.

**Cuadro 16. Análisis de Varianza para Conversión Alimenticia en la Etapa de Crecimiento**

FV	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F	
Cardiotónico	3	0,08	0,03	2,24	0,1094	NS
Sexo	1	0,12	0,12	10,40	0,0036	*
Cardiotónico*Sexo	3	0,04	0,01	1,30	0,2969	NS
Error	24	0,27	0,01			
Total	31	0,50				
C.V.: 7,35%						

Según el cuadro 16, El coeficiente de variación fue de 7,35%, que indica que los datos son confiables, la misma es similar a los resultados reportados en la crianza avícola.

**Cuadro 17. Comparación de Medias por la prueba de Duncan, para la Conversión Alimenticia, Factor Sexo en la Etapa de Crecimiento**

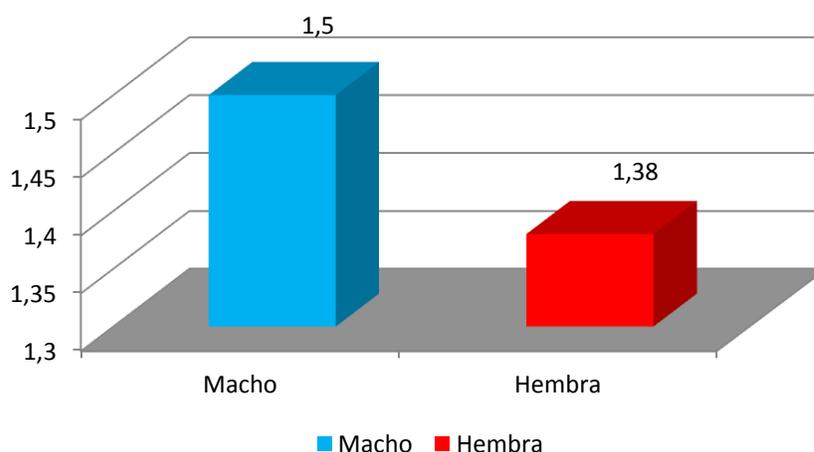
Sexo	N	Media	Significancia
Macho	16	1,50	A
Hembra	16	1,38	B

Según el cuadro 17, en la prueba de Duncan al 5%, la conversión alimenticia para el factor sexo, indica que los machos presentaron una media de 1,50 en relación a las hembras con una media de 1,38 siendo el mejor en conversión alimenticia, porque al acercarse más al uno mejor eficiencia.

De acuerdo a Rosero *et al.* (2012), señala que al evaluar el comportamiento productivo de los pollos de engorde Ross 308 se obtuvo en machos 1,31 y en hembras 1,33 de Conversión Alimenticia en la etapa de crecimiento respectivamente.

Según AVIAGEN (2014), en tablas de rendimiento la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento alcanza un promedio de 1,35 en machos y hembras lo cual indica que el trabajo de investigación se aproxima estos promedio, de 1,38 en hembras y 1,50 en machos.

### Conversión Alimenticia en la Etapa de Crecimiento



**Gráfico. 8. Conversión Alimenticia del Factor Sexo en la Etapa de Crecimiento**

El Grafico 8, muestra significancia con relación al factor Sexo, los resultados obtenidos en Conversión Alimenticia en la etapa de Crecimiento son: el valor menor de 1,38 en hembras y en machos 1,50 el valor mayor en Conversión Alimenticia.

Así mismo Maldonado (2015), menciona que la Conversión Alimenticia en pollos parrilleros de la Línea Ross 308 en la etapa de crecimiento en promedio es de 1,72.

De acuerdo a los datos de Nina (2013) en la etapa de crecimiento alcanza un promedio de conversión alimenticia de 1,63 a una altura de 3955msnm a los 53 días de edad y en la presente investigación se observa que en los machos es 1,50 y en hembras es 1,38 por lo que los valores son menores pero más eficientes en convertir los alimentos a 56 días de edad.

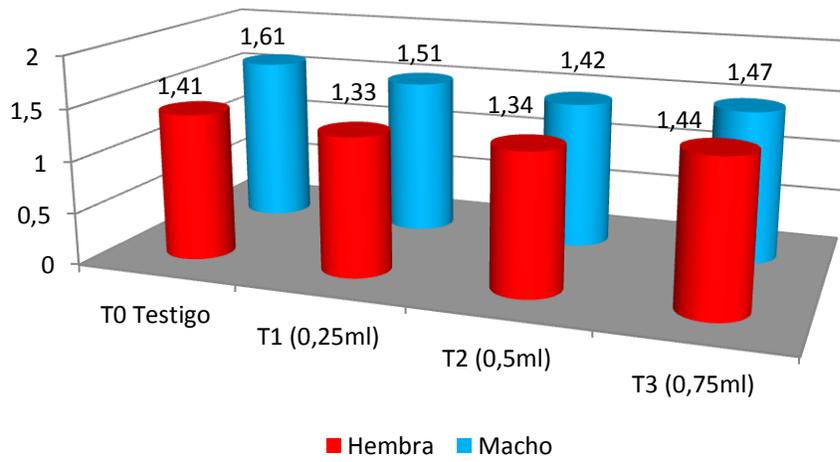
**Cuadro 18. Comparación de Medias por la prueba de Duncan, para la Conversión Alimenticia por Tratamientos para el Factor Sexo en la Etapa de Crecimiento**

Cardiotónico	Sexo	N	Media	Significancia		
T0 Testigo	Macho	4	1,61	A		
T1 (0,25ml)	Macho	4	1,51	A	B	
T3 (0,75ml)	Macho	4	1,47	A	B	C
T3 (0,75ml)	Hembra	4	1,44		B	C
T2 (0,5ml)	Macho	4	1,42		B	C
T0 Testigo	Hembra	4	1,41		B	C
T2 (0,5ml)	Hembra	4	1,34		B	C
T1 (0,25ml)	Hembra	4	1,33			C

Según el cuadro 18, por la prueba de Duncan al 5% siendo significativa para conversión alimenticia en el factor sexo, se demuestra las diferencias por tratamientos en machos y hembras, se observa que constituyen cuatro grupos el primer grupo con valores menores los tratamientos T1 (0,25ml) con 1,33 y T2 (0,5ml) con 1,34 en hembras, el segundo grupo conformado por los tratamientos T0 Testigo con 1,41 en hembra, T2 (0,5ml) con 1,42 en machos y T3 (0,75ml) con 1,44 en

Hembras, el tercer grupo constituido por el tratamiento T3 (0,75ml) con 1,47 en macho y finalmente el cuarto grupo compuesto por los tratamientos T1 (0,25ml) macho con 1,51 y T0 Testigo con 1,61 en el macho, siendo éste último el que mayor gasto propone.

### Conversión Alimenticia en la Etapa de Crecimiento



**Gráfico. 9. Promedios para la Conversión Alimenticia por tratamientos, Factor Sexo en la Etapa de Crecimiento**

El gráfico 9 representa el factor Sexo y se observa el comportamiento de los tratamientos en la Conversión Alimenticia donde existen diferencias entre estos, en machos agrupados en tres grupos, el primero con valores menores de 1,42 del T2 (0,5ml) y 1.47 del T3 (0,75ml), el segundo con valor intermedio de 1,51 del T1 (0,25ml) y el tercero con mayor valor 1,61 del T0 Testigo, en hembras conforman dos grupos, el valor menor constituidos por 1,33 del T1 (0,25ml) y 1,34 del T2 (0,5ml), el segundo grupo de valor mayor conformado por 1,41 del T0 Testigo y 1,44 del T3 (0,75ml).

Al respecto AVIAGEN (2014), en tablas de rendimiento de Ross 308 muestra a los 35 días el pollo tiene una conversión alimenticia de 1,54 en machos y 1,56 en hembras lo que muestra en la presente investigación los machos tienen una mejor conversión

Alimenticia respecto a la tabla de rendimiento y las hembras tienen aún mejor por la eficiencia en convertir el alimento.

Entre otros estudios realizados por Nina (2013) en sus tratamientos alcanzó mayores índices de conversión alimenticia en la etapa de crecimiento como 1,96 en T1, 1,66 en T2 y 1,60 en T3 a una altura de 3955msnm.

Al respecto de la conversión alimenticia Rigolin (2014) menciona que es un reto para el sector avícola conseguir una conversión de 1:1 para el 2025 por la demanda de alimento para el sector avícola, que por aumento demográfico se requiere reducir la utilización de alimento para los pollos y tenga mejor ganancia de peso.

Los resultados obtenidos en la presente investigación en relación a los parámetros reportados por otros investigadores son similares, siendo en otros superiores, estas variaciones se deben a factores inherentes a la propia técnica de manejo y factor ambiental.

### 5.5.2. Conversión Alimenticia en la Etapa de Acabado

El análisis de varianza del cuadro 19 para conversión alimenticia en la etapa de acabado, indica que existe significancia en el factor de la interacción Cardiotónico\*sexo; el factor sexo y factor Cardiotónico no significativa, alcanzando un promedio general en machos de 1,96 y 1,90 en hembras en promedio general.

**Cuadro 19. Análisis de Varianza para Conversión Alimenticia en la Etapa de Acabado**

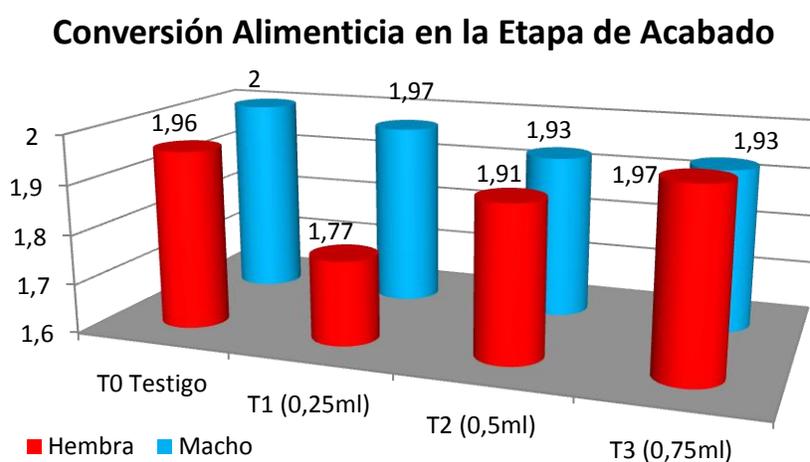
FV	GL	SC	CM	F-Valor	Pr>F	
<b>Cardiotónico</b>	3	0,05	0,02	2,47	0,0864	NS
<b>Sexo</b>	1	0,03	0,03	2,68	0,0670	NS
<b>Cardiotónico*Sexo</b>	3	0,06	0,02	3,03	0,0489	*
<b>Error</b>	24	0,17	0,01			
<b>Total</b>	31	0,31				
<b>C.V.:</b> 4,35%						

De acuerdo al cuadro 19, El coeficiente de variación fue de 4,35%, indicando que los datos son confiables.

**Cuadro 20. Comparación de Medias por la Prueba de Duncan para Conversión Alimenticia, Interacción Factor Cardiotónico Vs. Factor Sexo en la Etapa de Acabado**

Cardiotónico	Sexo	Media	Significancia
T0 Testigo	Macho	2,00	A
T1 (0,25ml)	Macho	1,97	A
T3 (0,75ml)	Hembra	1,97	A
T0 Testigo	Hembra	1,96	A
T2 (0,5ml)	Macho	1,93	A
T3 (0,75ml)	Macho	1,93	A
T2 (0,5ml)	Hembra	1,91	A
T1 (0,25ml)	Hembra	1,77	B

De acuerdo al cuadro 20, la prueba de Duncan al 5% de significancia en la conversión alimenticia para el factor de interacción Cardiotónico\*Sexo, muestra la formación de dos grupos, el primer grupo conformado por el T1 (0,25ml) con 1,77 siendo el más eficiente y el segundo grupo conformado por los tratamientos T2 (0,5ml) con 1,91 en hembra, T3 (0,75ml) y T2 (0,5ml) con 1,93 en machos, T0 Testigo con 1,96 en hembra, T3 (0,75ml) con 1,97 en hembra, T1 (0,25ml) con 1,97 en macho y T0 Testigo con 2,0 en macho, que denota la variación de valores mayores y valor menor.



**Gráfico. 10. Promedios por Tratamientos de la Interacción Factor Cardiotónico Vs. Factor Sexo en la Etapa de Acabado**

Según el gráfico 10 el tratamiento de mejor conversión alimenticia con el efecto del cardiotónico en relación al sexo es T1 (0,25ml) en hembras con 1,77 y menos eficiente los demás tratamientos de hembras y machos, los tratamientos con índice de conversión de 1,95 como promedio y el grupo de 2 por el T0 Testigo en macho.

Según las tablas de rendimiento de AVIAGEN (2014) muestra que a los 56 días de edad alcanzan 1,94 en machos y 2 en hembras lo que hace ver que el trabajo de investigación está por la proximidad a estos valores y en promedio de conversión alimenticia por este mismo medio son 1,75 en machos y 1,79 en hembras en la conversión alimenticia y el trabajo de investigación alcanzó un promedio de 1,96 en machos y 1,90 en hembras siendo que la más eficiente fueron las hembras.

La investigación que realizó Nina (2013) en la etapa de acabado alcanzó un promedio de Conversión alimenticia de 1,92 y por tratamientos fueron: 2,23 en el T1, 1,79 en el T2 y 1,75 en el T3 siendo el más eficiente por la utilización de la infusión de la hoja de coca en una concentración de 10g/l, a los 53 días de edad a una altura de 3955msnm.

Quispe (2008) de la misma forma en su investigación alcanzó con porcentajes de 0,5%, 1% y 1,5% de harina de coca una conversión alimenticia promedio de 1,66 y en sus tratamientos de 1,68 para T1, 1,67 para T3 y 1,63 en T2 siendo este el más eficiente en convertir el alimento en carne a una altura de 3835msnm a los 49 días de edad, con relación al presente trabajo de investigación la conversión alimenticia es muy alto, la cual se puede atribuir a la variedad de factores inherentes al ambiente.

## **5.6. Mortalidad**

Los resultados obtenidos en la investigación para porcentaje de mortalidad durante las etapas de investigación (crecimiento y acabado) a partir de los 15 a 56 días que fueron registrados diariamente, acumuladas por semana muestran de manera global por etapas. Asimismo indicar que no hubo muerte por otras causas (tales como enfermedades, diarreas y/o fallas en el manejo), solo se registró muertes por Síndrome Ascítico con previa practica de examen necrótico.

**Cuadro 21. Porcentaje Mortalidad General de los Pollos Parrilleros Durante el Ciclo Completo de Producción.**

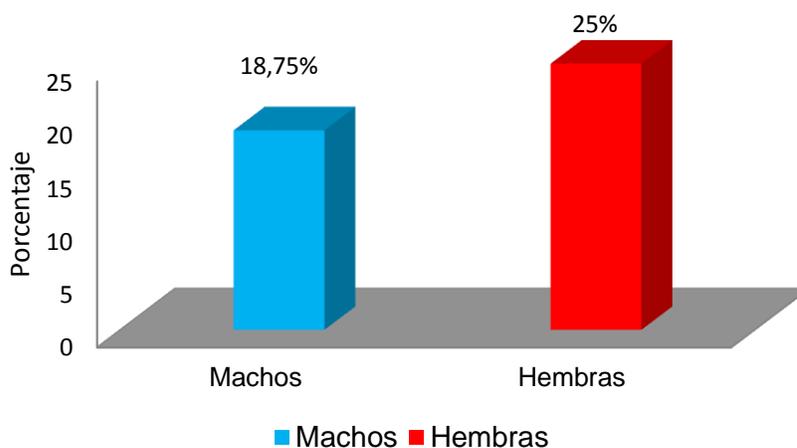
Sexo	Crecimiento (15-35)		Acabado (36-56)		Nro. Pollos vivos	% Pollos vivos	Total de Pollos	% Total de Pollos
	Nro. Pollos muertos	% Pollos muertos	Nro. Pollos muertos	% Pollos muertos				
<b>Machos</b>	7	<b>8,75</b>	8	<b>10</b>	65	<b>81,25</b>	80	<b>100</b>
<b>Hembras</b>	10	<b>12,5</b>	10	<b>12,5</b>	60	<b>75</b>	80	<b>100</b>

El cuadro 21, muestra que en machos 18,75% y 25% en hembras murieron por Síndrome Ascítico, de un total de 80 pollos cada sexo, el porcentaje global 160 aves de machos y hembras el 21,8% de muerte por síndrome ascítico que 35 aves murieron entre machos y hembras, el valor no es aceptable en caso de producción comercial en la crianza avícola, el estándar aceptable es de 5% de mortalidad a nivel del mar en relación a lo que confirma los datos obtenidos por López (2014), al mayor consumo de alimento (tiempo de acceso al alimento), es decir que mientras mayor sea el consumo, mayor es el porcentaje de mortalidad por ascitis.

En el estudio que realizaron Angulo *et al*, (2004). El grupo tratado con metronidazol y criado en altura presentó una reducción de la mortalidad lo cual sugiere que este fármaco tuvo algún efecto en el control de síndrome ascítico. Es evidente que la alta mortalidad relacionada con el síndrome ascítico observada en nuestro experimento (48/58) que representa el 83% fue debida a la altura; en estas condiciones, la baja presión parcial del oxígeno atmosférico podría producir una vasoconstricción pulmonar lo cual incrementaría la resistencia vascular provocando una hipertrofia ventricular derecha resultando en la presentación del síndrome ascítico.

La mortalidad relacionada con la altura también fue observada por investigadores mexicanos que realizaron una recopilación de datos en varias granjas comerciales de pollos de carne ubicadas a 2.216 msnm encontrando un 5,4% de mortalidad asociada al síndrome ascítico y más evidente en aves de 21 días de edad, tiempo en el cual el crecimiento es más acelerado (López *et al*. 2014).

## Porcentaje de Mortalidad por (SA)



**Gráfico 11. Porcentaje Mortalidad General de los Pollos Parrilleros Durante el Ciclo Completo de Producción.**

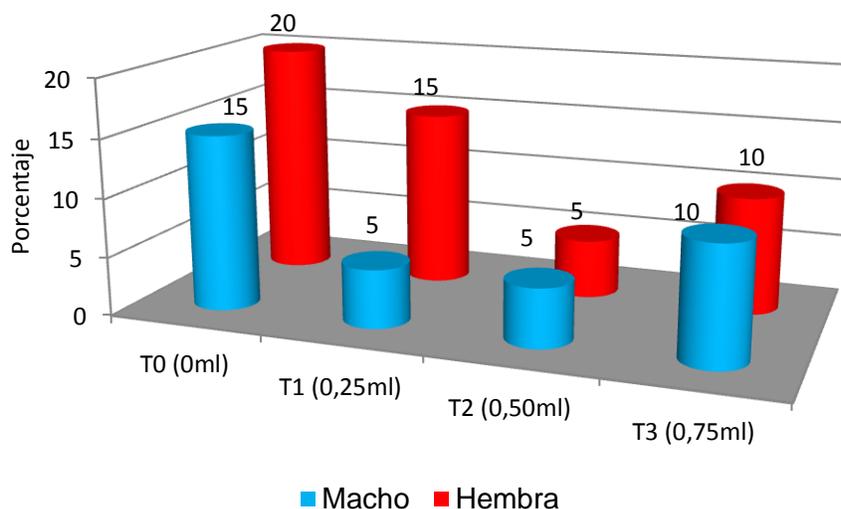
El gráfico 11 muestra el porcentaje de mortalidad en machos que representa un 19% y hembras representa un 25% de mortalidad por síndrome ascítico, estableciendo que el alto porcentaje se presentó en hembras.

Según López, (2014) en algunos lotes, especialmente 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.

También Jarama (2016), menciona que por causa de ascitis la mortalidad suele variar de 10, 20 y hasta ha llegado a un 30%.

Por otra parte, en el artículo citado por Lázaro *et al.* (2013) menciona el trabajo de Jiménez *et al.* (1998), en otro grupo de investigación reportó una mortalidad de 44% relacionada a falla cardiaca e hipertensión pulmonar en pollos de carne criados a 2.600 msnm.

## Mortalidad en la Etapa de Crecimiento

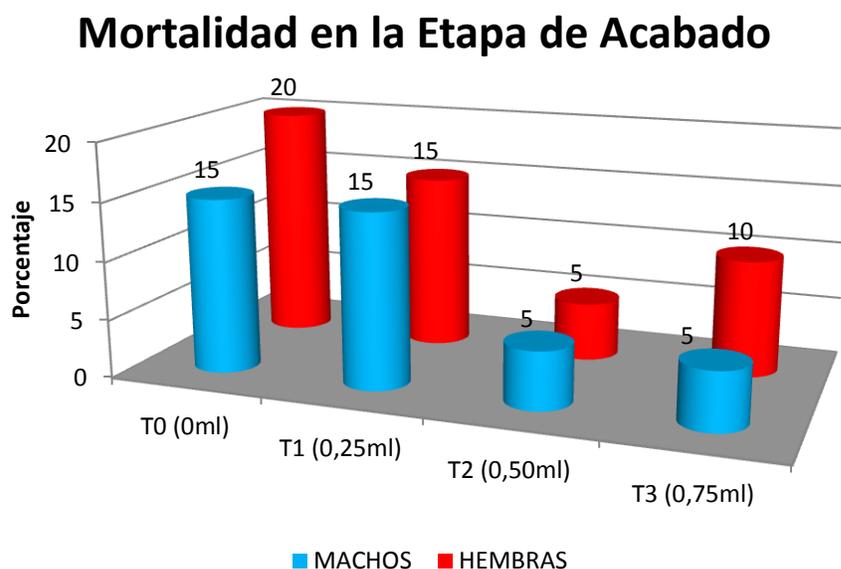


**Gráfico 12. Porcentaje Mortalidad de los Pollos Parrilleros Durante la Etapa de Crecimiento.**

En el gráfico 12 se reporta la mortalidad en la etapa de crecimiento por tratamientos el mayor número de mortalidad en hembras fue en el T0 Testigo con 20% de bajas y el menor número de muertes se dio en el T2 (0.5ml) con 5% de muerte, en los machos el número más alto de muertes fue en el T0 Testigo con 15% de muertes y el T1 (0,25ml) y T2 (0,5ml) con 5% de muertes cada cual, siendo estos últimos los que se previnieron del síndrome ascítico con el cardiotónico, en esta etapa representa el 11% de muerte por síndrome ascítico de un total de 160 aves, en esta etapa.

Nina (2013), reporta en la etapa de crecimiento 14 pollos muertos por síndrome ascítico que representa el 14% de 100 pollos y el T3 (10g/l) es el que más mitigó la muerte por este síndrome en la etapa de crecimiento.

Angulo *et. al.* (2004), al realizar un estudio en pollos parrilleros sobre el Síndrome Ascítico en Oroya-Perú a 3800msnm diagnosticó la presencia de este desorden fisiológico durante las etapas de crecimiento y finalización de la 4ta. y 5ta. semana de edad, el desorden fisiológico está relacionado con el consumo de proteína en el alimento que promueve un mayor crecimiento muscular acelerando su desarrollo y causando la hipoxia y la falla cardiaca

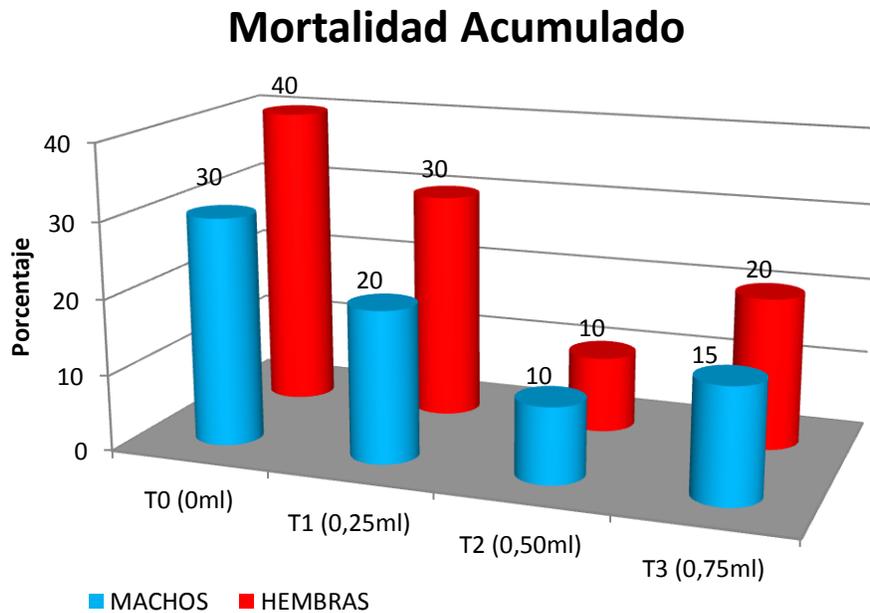


**Gráfico 13. Porcentaje Mortalidad de los Pollos Parrilleros Durante la Etapa de Acabado.**

En el gráfico 13 muestra el porcentaje de mortalidad en la etapa de acabado, en hembras el mayor número de muertes por ascitis fueron el T0 Testigo con un 20%, seguido por el T1 (0,25ml) el 15%, luego el T3 (0,75ml) con el 10% y el T2 (0,5ml) con 5% de muertes y en machos el T0 Testigo y T1 (0,25ml) con el 15% en ambos casos y el T2 (0,5ml) y T3 (0,75ml) registró 5% cada uno por síndrome ascítico en la etapa de acabado; haciendo un total de 11,25% entre hembras y machos, de un total de 160 pollos parrilleros.

Quispe (2008), menciona que a partir de los 22 días de edad, hasta los 49 días de edad se presentaron las muertes que fueron cuantificadas haciendo un total 26 pollos en todo el tratamiento 9 pollos de los cuales fue el Testigo y 17 pollos participaron del tratamiento, representa el 26% de mortalidad por síndrome ascítico, que se detalla: 36% que representa 9 pollos sin harina de coca, 32% que representa 8 pollos en el T1 (0,5% de HC), 12% que representa 3 pollos del T2 (1% de HC) y 24% que representa 6 pollos muertos del T3 (1,5% de HC) siendo el T2 de mayor efectividad para el control del síndrome ascítico.

Nina (2013), reporta en la etapa de crecimiento 11 pollos muertos por síndrome ascítico que representa el 11% de 100 pollos y el T3 (10g/l) es el que más mitigó la muerte por este síndrome en la etapa de acabado, de manera global en toda la etapa de investigación reportó 25 pollos muertos que representa el 25% del total de aves muertas por síndrome ascítico.

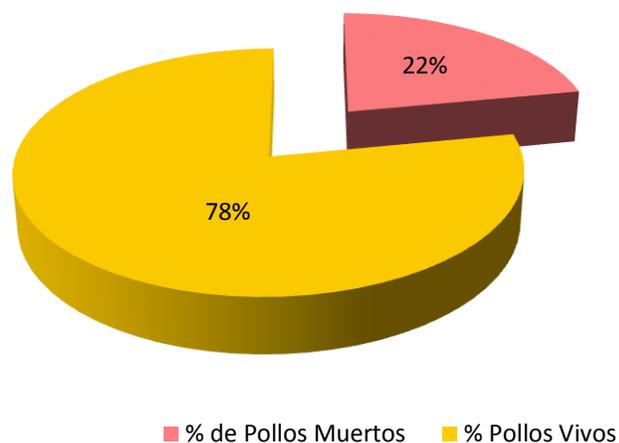


**Gráfico 14. Porcentaje Mortalidad de los Pollos Parrilleros Durante la Etapa de Producción.**

Según el gráfico 14 muestra el porcentaje de mortalidad acumulado por síndrome ascítico en la etapa de producción observando en machos que el porcentaje más alto de muertes fue en el T0 Testigo en hembras un 40% y en machos un 30%, consiguientemente el T1 (0,25ml) con 30% de muerte, el menor porcentaje muestra el T2 (0,5ml) con 10% de muertes, los tratamientos controlaron el efecto del síndrome ascítico a una altura de 4071msnm a 56 días de edad.

Vásquez y Hernández (2012), encontraron mortalidades por éste problema de hipoxia hipobárica de 24,17% en los pollos de engorde a una altura de 2638 msnm en los días 6, 10, 15, 20 y 25 de edad.

Por otro lado Buitrago (2006), menciona que el porcentaje de mortandad en pollos parrilleros, depende de una gran cantidad de factores, tales como: línea y calidad del pollito, tipo y calidad del alimento, el agua de bebida, la calidad de la calefacción, el Manejo de la cama, el plan sanitario que se tenga implantado, la calidad de las instalaciones, en mortandad se debe considerar desde el primer día hasta el último día de vida del lote. A este aspecto no se le puede poner una fecha límite o edad límite, porque siempre habrá mortalidad.



**Gráfico 15. Porcentaje de Mortalidad en la Etapa de Producción por Síndrome Ascítico**

El gráfico 15 muestra el índice de Mortalidad de un total de 100%, la cantidad de 22% de pollos muertos por síndrome ascítico y el 78% de pollos vivos de un total de 160 aves.

Según Lázaro *et al.* (2013), evidenciaron una alta mortalidad relacionada al Síndrome Ascítico siendo que el grupo altura fue el que alcanzó niveles más altos de 83% de mortalidad sin ningún tratamiento, con tratamiento de metranidazol un porcentaje de mortalidad del 50% y al nivel del mar no fue apreciada la mortalidad asociada al síndrome ascítico.

Por lo tanto se concluye que la investigación del presente trabajo se debe realizar tratamientos que mitiguen el síndrome ascítico para mejorar la producción de carne de pollo parrillero.

### 5.7. Peso a la Canal

Los resultados obtenidos en la investigación, con relación al Peso Canal de los pollos parrilleros de la línea ROSS - 308 en los diferentes tratamientos que se utilizaron a efecto de diferentes niveles de Cardiotónico se reporta en el Análisis de Varianza en el cuadro 22, existe una alta significancia en el factor sexo.

**Cuadro 22. Análisis de Varianza Peso a la Canal a los 56 días**

FV	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F	
Cardiotónico	3	89124,00	29708,00	2,52	0,0816	NS
Sexo	1	478528,11	478528,11	40,67	0,0001	**
Cardiotónico*Sexo	3	73173,89	24391,30	2,07	0,1304	NS
Error	24	282390,38	11766,27			
Total	31	923216,38				
C.V.: 5,46%						

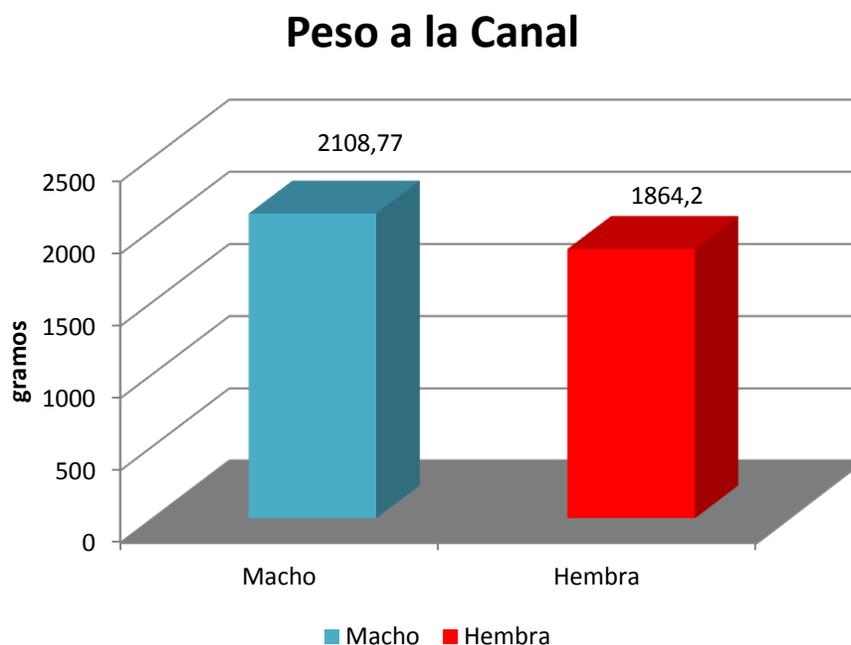
De acuerdo al cuadro 22, El coeficiente de variación tiene un valor de 5,46%, lo cual indica que los datos son confiables, en el estudio de investigación para el peso a la canal donde se tomó en cuenta el sistema óseo, muscular, grasas y patas.

**Cuadro 23. Comparación de Medias (Duncan), Peso a la Canal para el Factor Sexo.**

Sexo	N	Media	Significancia	
Macho	16	2108,77	A	
Hembra	16	1864,20		B

Según el cuadro 23, la prueba de Duncan al 5%, la media de rendimiento a la canal para el factor sexo, los machos presentaron una media 2108,77g siendo el valor

Mayor y estadísticamente diferente respecto de las hembras con 1864,20g, teniendo la diferencia altamente significativa en el factor sexo.



**Gráfico 16. Peso a la Canal para el Factor Sexo en la Etapa de Producción.**

Según el gráfico 16 el peso a la canal en el factor sexo el mayor promedio en peso es el macho con 2108,77g y las hembras con promedio en peso de 1864,20g siendo el valor menor en el rendimiento económico.

El rendimiento se expresa como la relación que existe entre el peso a la canal y el peso vivo del animal, expresado en porcentaje (Forrest et al. 1975).

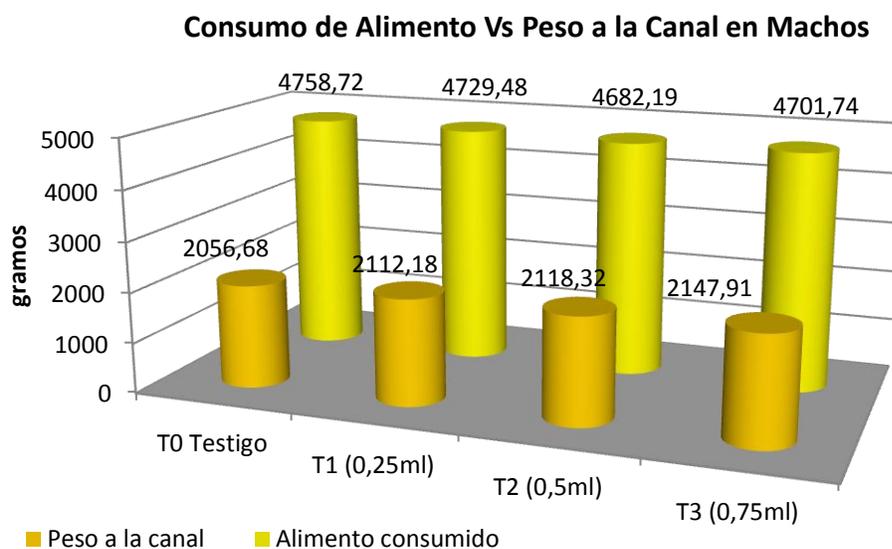
Aplicando esta relación el rendimiento a la canal en esta investigación es 88% en machos y 88% en hembras.

**Cuadro 24. Comparación de Medias (Duncan), Peso a la Canal por Tratamientos en el Factor Sexo**

Cardiotónico	Sexo	N	Media (g)	Significancia		
T3 (0,75ml)	Macho	4	2147,91	A		
T2 (0,5ml)	Macho	4	2118,32	A		
T1 (0,25ml)	Macho	4	2112,18	A		
T0 Testigo	Macho	4	2056,68	A	B	
T1 (0,25ml)	Hembra	4	1986,23	A	B	
T2 (0,5ml)	Hembra	4	1927,95		B	C
T0 Testigo	Hembra	4	1773,88			C
T3 (0,75ml)	Hembra	4	1768,73			C

Según el cuadro 24, por la prueba de Duncan al 5%, la media de rendimiento a la canal por tratamientos esta agrupada en tres grupos, el primer grupo de machos con el siguiente orden de tratamientos: T3 (0,75ml) con una media de 2147,91g seguido del T2 (0,5ml) con 2118,32g, luego el T1 (0,25ml) con 2112,18g, y el último el T0 Testigo con 2056,68g.

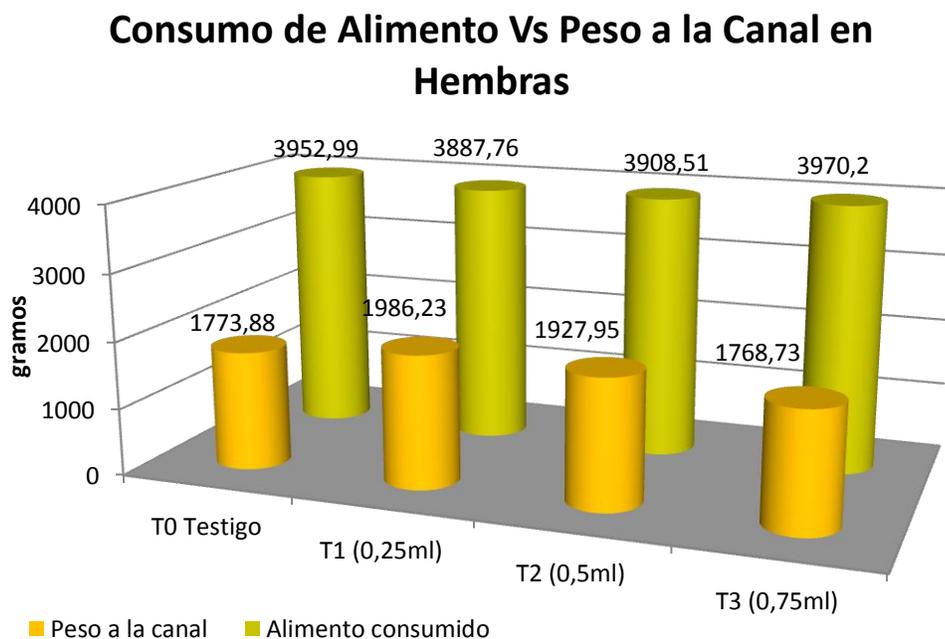
El segundo grupo conformado por hembras el T1 (0,25ml) con 1986,23g seguido por el T2 (0,5ml) con una media de 1927,95g, luego el T0 testigo con 1773,88g y finalmente el T3 (0,75ml) con una media de 1768,73g.



**Gráfico 17. Peso a la Canal Vs. Consumos de Alimento en machos.**

Se observa en el gráfico 17 el Peso a la Canal con el Consumo de Alimento durante la etapa de producción es clara en los machos el mejor tratamiento es el T3 (0,75ml) con 2147,91g y un consumo de alimento de 4701,74g, seguido por T2 (0,5ml) con 2118,32g de peso promedio y el consumo de alimento de 4682,19g que se considera como factible para la comercialización y en rendimiento.

La adición del cardiotónico a niveles de 0,75ml y 0,25ml en machos, presentaron valores numéricamente superior a los tratamientos en el consumo de alimento balanceado con 4701,74g y con 4682,19g, obtuvieron pesos finales de 2147,91g y 2118,32g respectivamente.



**Gráfico 18. Peso a la Canal Vs. Consumos de Alimento en Hembras.**

Según el gráfico 18 muestra el peso a la canal con el consumo de alimento durante la etapa de producción en hembras, el tratamiento que más ventajas económicas trajo es el T1 (0,25ml) con un peso promedio de pollo 1986,23g con un consumo de alimento de 3887,76g y el menos rentable económicamente es el T3 (0,75ml) con un peso promedio de pollo con 1768,73 y un consumo de alimento de 3970,20g.

La adición del cardiotónico a niveles de 0,25ml y 0,5ml en hembras, presentaron valores numéricamente superior a los tratamientos en el consumo de alimento

Balanceado con 3887,76g y con 3908,51g, obtuvieron pesos finales de 1986,23g y 1927,95g respectivamente.

Para un buen rendimiento a la canal un factor importante es la alimentación constituye uno de los aspectos económicos más importantes de cualquier explotación avícola, los costos por alimentación representan más del 65% del costo de producción, por lo que es indispensable suministrar a las aves, alimentos que con un mínimo de gastos, alcancen un máximo rendimiento (Barbado, 2004).

## **5.8. Análisis Económico**

En la investigación se realizó el análisis económico, evaluando los ingresos y egresos para contemplar el beneficio real de la producción y la relación Beneficio/Costo.

El análisis económico se debe entender como el análisis comparativo de las acciones alternativas tanto en términos de costos como los beneficios (Sabalza, 2006).

### **5.8.1. Ingresos**

Para el cálculo de los ingresos se tomó en cuenta la venta de los pollos peso canal por tratamientos, donde el valor del precio final de la venta de los pollos fue de 14,5 Bs/kg y la venta de pollinaza.

### **5.8.2. Egresos**

Para el estudio de los egresos se tomó en cuenta los costos variables de producción por tratamiento.

**Cuadro 25. Análisis de los Costos de Operación por Tratamientos en Machos (Bs)**

DETALLE	T0 Testigo	T1 (0,25ml)	T2 (0,50ml)	T3 (0,75ml)
<b>a) Costo de Operación</b>	<b>257,91</b>	<b>255,28</b>	<b>200,58</b>	<b>216,67</b>
Alimento balanceado	220,2	204,2	135,1	138,9
Cardiotónico	0	13,35	27,7	40
Mano de obra	15	15	15	15
Transporte	15	15	15	15
Sanidad	4	4	4	4
Cama	18,75	18,75	18,75	18,75
<b>b) Costo de Pollos Parrilleros</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>92</b>
Costo de pollitos BB	92	92	92	92
<b>C) Costo de Infraestructura</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
Equipos de producción	75	75	75	75
Cubierta(Energía eléctrica)	10	10	10	10
<b>COSTO TOTAL egresos (a+b+c)</b>	<b>434,9</b>	<b>432,3</b>	<b>377,6</b>	<b>393,7</b>

**Cuadro 26. Análisis de costos de producción ingresos por tratamiento en Machos (Bs)**

DETALLE	TRATAMIENTOS			
	T0 Testigo	T1 (0,25ml)	T2 (0,50ml)	T3 (0,75ml)
kg de carne total	37,747	35,994	27,889	28,671
Venta de Pollo * 14,5 Bs/kg	547,3	521,9	404,4	415,7
Venta de Pollinaza	15	15	15	15
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>562,3</b>	<b>536,9</b>	<b>419,4</b>	<b>430,7</b>

**Cuadro 27. Análisis de los Costos de Operación por Tratamientos en Hembras (Bs).**

<b>COSTOS DE OPERACIÓN</b>				
<b>DETALLE</b>	<b>T0 Testigo</b>	<b>T1 (0,25ml)</b>	<b>T2 (0,50ml)</b>	<b>T3 (0,75ml)</b>
<b>a) Costo de Operación</b>	<b>179,29</b>	<b>188,13</b>	<b>184,90</b>	<b>240,36</b>
Alimento balanceado	141,5	137,0	119,4	162,6
Cardiotónico	0	13,35	27,7	40
Mano de obra	15	15	15	15
Transporte	15	15	15	15
Sanidad	4	4	4	4
Cama	18,75	18,75	18,75	18,75
<b>b) Costo de Pollos Parrilleros</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>92</b>
Compra de pollitos BB	92	92	92	92
<b>C) Costo de Infraestructura</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
Equipos de producción	75	75	75	75
Cubierta(Energía eléctrica)	10	10	10	10
<b>COSTO TOTAL egresos (a+b+c)</b>	<b>356,3</b>	<b>365,1</b>	<b>361,9</b>	<b>417,4</b>

**Cuadro 28. Análisis de costos de producción ingresos por tratamiento en hembras (Bs)**

<b>DETALLE</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>			
	<b>T0 Testigo</b>	<b>T1 (0,25ml)</b>	<b>T2 (0,50ml)</b>	<b>T3 (0,75ml)</b>
kg de carne	28,82	25,529	23,806	29,644
Venta de Pollo * 14,5 Bs/kg	417,9	370,2	345,2	429,8
Venta de Pollinaza	15	15	15	15
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>432,9</b>	<b>385,2</b>	<b>360,2</b>	<b>444,8</b>

### 5.9. Beneficio Costo

Dentro de este análisis se toma en cuenta la relación Beneficio/Costo, para ello se utilizó los resultados obtenidos en la producción, Ingresos Totales y beneficios.

Beneficio/Costo, en pollos parrilleros destinados a la producción de carne de la línea Ross - 308 se sometió a efecto del cardiotónico para prevenir el efecto del síndrome ascítico, lo cual se presenta en el cuadro 29.

Según la Sociedad Latinoamericana para la calidad (2000), el análisis Costo/Beneficio involucra: Reunir datos provenientes de factores importantes relacionados con cada una de las decisiones, determinar los costos relacionados con cada factor (algunos costos como la mano de obra, serán exactos mientras que otras deben ser estimados), sumar los costos totales para cada decisión propuesta, determinar los beneficios en moneda para cada decisión, poner las cifras de los costos y beneficios en forma B/C y finalmente comparar las relación Beneficio/Costo a las diferentes decisiones propuestas.

**Cuadro 29. Relación Beneficio/Costo Machos**

<b>Análisis de Beneficio/Costo, Expresado en Bolivianos (Bs.)</b>					
<b>N°</b>	<b>DETALLE</b>	<b>Pollos parrilleros de la línea ROSS - 308</b>			
		<b>T0 Testigo</b>	<b>T1 (0,25ml)</b>	<b>T2 (0,50ml)</b>	<b>T3 (0,75ml)</b>
<b>1</b>	<b>INGRESO TOTAL</b>	504,7	507,9	506,0	519,8
<b>2</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	434,9	432,3	377,6	393,7
<b>3</b>	<b>BENEFICIO NETO (ingreso total-costo total)</b>	69,80	75,64	128,46	126,14
<b>4</b>	<b>BENEFICIO /COSTO (Ingreso total / costo total)</b>	1,16	1,17	1,34	1,32

**Cuadro 30. Relación Beneficio/Costo Hembras**

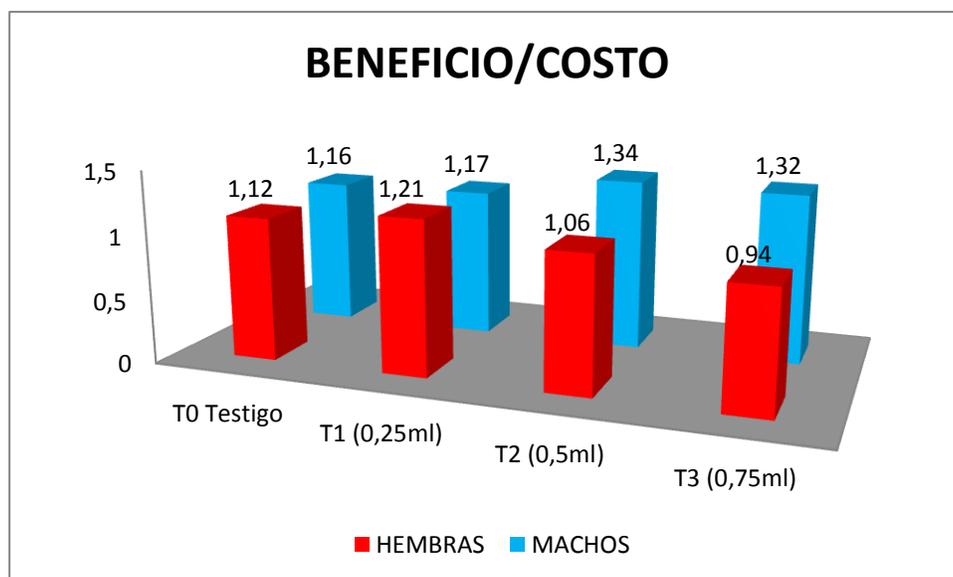
<b>Análisis de Beneficio/Costo, Expresado en Bolivianos (Bs.)</b>					
<b>N°</b>	<b>DETALLE</b>	<b>Pollos parrilleros de la línea ROSS - 308</b>			
		<b>T0 Testigo</b>	<b>T1 (0,25ml)</b>	<b>T2 (0,50ml)</b>	<b>T3 (0,75ml)</b>
<b>1</b>	<b>INGRESO TOTAL</b>	400,8	442,1	384,8	394,3
<b>2</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	356,3	365,1	361,9	417,4
<b>3</b>	<b>BENEFICIO NETO (ingreso total-costo total)</b>	44,53	76,98	22,95	-23,10
<b>4</b>	<b>BENEFICIO /COSTO (Ingres total/ costo total)</b>	1,12	1,21	1,06	0,94

Mediante el análisis económico realizado a través del indicador beneficio/costo por tratamiento tanto en machos y hembras hasta los 56 días, tomando en consideración los índices de mortalidad y el peso de mercado, se determinó que someter a los pollos parrilleros a niveles de cardiotónico a fin de mejorar la rentabilidad en cuanto a

la reducción en la mortalidad en comparación con el testigo fue compensatorio en cuanto a la rentabilidad.

En el cuadro 29, muestra el comportamiento de los machos donde los tratamientos T2 (0,5ml) alcanzo un B/C de 1,34 y el T3 (0,75ml) alcanzó un B/C de 1,32 por tanto los ingresos netos y los costos de producción por tratamientos son diferentes, por lo tanto la rentabilidad en machos es mejor por obtener mayor beneficio porque por cada boliviano que se invierte 0,34 y 0,32 centavos es rentable estos tratamientos.

En el cuadro 30, se observa el comportamiento del B/C, el tratamiento T1 (0,25ml) con 1,21 es siendo el mayor en este índice, lo que implica que por cada boliviano invertido 0,21 centavos es la rentabilidad y el tratamiento T3 (0,75ml) con 0,94 no es factible realizar esta proyecto con esta modalidad.



**Gráfico 19. Beneficio/Costo de Machos y Hembras.**

Mediante el gráfico 19 el Beneficio/Costo por el factor sexo en machos tuvieron mayor rendimiento como el T2 (0,5ml) que es 1,34 y el menos rentable es T0 Testigo con 1,16 y en hembras la mejor rentabilidad dio el T1 (0,25ml) con 1,21 y el valor menor T3 (0,75ml) con 0,94 no se debe considerar es tratamiento.

En estudios realizados por Quispe (2008), reporta un B/C de 1,3 en el Tratamiento I que tiene una concentración de 0,5% de hoja de coca en la ración a los 449 días de

edad con mayor rentabilidad, y menciona que es el de baja concentración susceptible al síndrome ascítico que es de mayor rentabilidad a una altitud de 3835msnm.

Martínez, (2012), de la misma forma reportó un B/C de 1,46 en el tratamiento T4 tratamiento con fraccionamiento de la ración en 1/3 cada 4hr de 14 a 21 días en una semana, siendo este el más rentable a una altitud de 4445msnm.

De la misma forma Nina (2013), reportó datos de B/C en el T-2 (5g/l) con 1,2 justificando que la infusión de coca hizo que se controle la muerte por síndrome ascítico y fue el de mejor rentabilidad, a una altura de 3955msnm.

Según Sabalza (2006), menciona que la regla de decisión en este caso es que si la relación beneficio/costo es mayor que uno, se recomienda ejecutar el proyecto, ya que el valor actual de los beneficios supera el valor actual de los costos (incluida la inversión).

Al respecto Acuña, (2015) revalida que  $B/C > 1$  indica que los beneficios superan los costes, por consiguiente el proyecto debe ser considerado, si el  $B/C = 1$  Aquí no hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costes y si el  $B/C < 1$  muestra que los costes son mayores que los beneficios, por tanto no se debe considera el proyecto.

Los resultados obtenidos en esta investigación están dentro de los valores obtenidos por otros investigadores, La eficiencia se puede atribuir a la variabilidad de temperatura, densidad, alimentación y altitud; que influye en el gasto o ahorro de energía y a factores inherentes a la propia técnica de aplicación de manejo.

## 6. CONCLUSIONES

Después de haber concluido el trabajo de campo y analizadas las variables de respuestas en el trabajo de gabinete se procede a tabular los datos y luego enfatizar en los objetivos y variables de respuestas planteadas en la investigación y de acuerdo a los resultados obtenidos en el proceso de ésta se llegó a las siguientes conclusiones:

La ganancia de peso y la ganancia media diaria presentaron diferencias significativas en el factor sexo los machos llegando a pesar un promedio de 1188,5g siendo el mejor tratamiento el T2 (0,5ml) y 1056,6g en hembras siendo el mejor tratamiento el T1 (0,25ml) en la etapa de crecimiento y en la etapa de acabado los promedios de ganancia de peso en machos fue 2410,0g siendo los mejores tratamientos el T3 (0,75ml) juntamente con el T2 (0,5ml) y 2113,7g en hembras siendo el mejor tratamiento el T1 (0,25ml), corroborando que los machos tienen mejor ganancia de peso.

En la variable de respuesta con respecto al consumo de alimento no se vieron afectados por el cardiotónico, pero en el factor sexo si hay diferencias entre los tratamientos tanto en hembras como en machos consumiendo más alimento los machos un promedio de 4,72kg, siendo el mayor consumo por el T0 Testigo y en hembras un promedio de 3,93kg, siendo el mayor consumo por el T0 Testigo y el T3 (0,75ml).

La conversión alimenticia en la etapa de crecimiento existió significancia en el factor sexo registrando la mayor eficiencia en las hembras con 1,33 del T1 (0,25ml) y 1,42 del T2 (0,5ml) en machos; posteriormente en la etapa de acabado existió significancia en la interacción del factor cardiotónico\*sexo porque en el organismo el cardiotónico permanece el tiempo de retiro que es de 5 días por lo cual indica que hizo efecto en la conversión alimenticia en machos y hembras siendo el más eficiente en hembras el T1 (0,25ml) con 1,77 y en machos T3 (0,75ml) con 1,93 por lo tanto estos índices alcanzados son rangos aceptables en la producción avícola

La aplicación de un programa de alimentación controlada (una variación del programa de alimentación restringida cuantitativa), si bien es cierto que en el ensayo no demostró un efecto positivo sobre los parámetros productivos durante la fase de crecimiento, prolongó los días a la faena, este programa de alimentación manifestó sus beneficios en la fase de finalización, mostrando crecimiento compensatorio y la reducción en la mortalidad por síndrome ascítico.

La investigación se propuso el control del síndrome ascítico con el efecto del cardiotónico en la etapa de crecimiento y acabado logrando controlar con el T2 (0,5ml) alcanzando el 10% de mortalidad con respecto al T0 Testigo del 35% de mortalidad; estos resultados indican que el cardiotónico sirve para controlar los efectos de mal de altura o síndrome ascítico y existe mecanismos combinados para el control de este síndrome.

Al evaluar los aspectos anteriores, la investigación del rendimiento a la canal alcanzaron parámetros aceptables para el comercio de la carne de pollo con un peso aceptable al mercado valores alcanzados por el T3 (0,75ml) y T2 (0,5ml) con peso de 2133g en machos y en hembras un peso a la canal de 1986g por el T1 (0,25ml) y T2 (0,5ml), considerando que es mejor criar pollos parrilleros machos que traerá un beneficio mayor en cuanto a peso.

Con respecto al análisis Beneficio/Costo, se concluye que el mejor Tratamiento en machos son el T2 con 1,34 y el T3 con 1,32 y en hembras el T1 con 1,21 que indica que por cada boliviano invertido se tiene una utilidad de 0,34 – 0,32 y 0,21 centavos de boliviano, es de resaltar que estos mayores beneficios se debe al control de la mortalidad.

## 7. RECOMENDACIONES

Concluida la etapa de investigación, debido a la realidad compleja de la problemática estudiada. En este contexto se recomienda lo siguiente:

- Por los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, utilizando la cantidad el cardiotónico de 0,5ml (10gotas) y superiores, acompañada con programas de restricción alimenticia y emplear prácticas de manejo para mitigar la mortalidad por síndrome ascítico,
- Realizar investigaciones complementarias y/o comparativas para validar la presente investigación en condiciones de diferentes altitudes y en otras épocas del año para una producción continua y difundir a nivel de pequeño productor.
- Realizar estudios para la elaboración de dietas de consumo diario de alimento balanceado, para pollos parrilleros de la línea Ross – 308 en condiciones de altura, a 4000 m.s.n.m. con la finalidad de implementar programas especiales de alimentación con restricción alimenticia para reducir y controlar la incidencia de síndrome ascítico con la utilización del cardiotónico en cantidades requeridas por peso.
- Realizar más investigaciones que coadyuven a una producción óptima de pollos parrilleros en altitudes de 4000 m.s.n.m. puesto que en estos lugares no existe la proliferación inmediata de enfermedades como en el valle y el trópico utilizando investigaciones anteriores que ayuden a coadyuvar el desarrollo de la producción avícola.
- Buscar medidas o métodos alternativos para mantener estables las condiciones ambientales: temperatura, luz, ventilación y humedad dentro del galpón a una altitud similar buscando un manejo técnico más eficiente para el productor.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- Acuña, L. R. 2015. Cálculo de la Relación Beneficio Coste (B/C). (en línea) Chicago, US Consultado 10 mar. 2015. Disponible en <http://www.gestiopolis.com/calculo-de-la-relación-beneficio-coste/>
- AAAP (American Association of Avian Pathologists, US). 2001. Síndrome de Ascitis en Líneas de Engorde. Ontario, CA. Pp. 2-17
- AAAP (American Association of Avian Pathologists, US). 2002. Sistema Cardiovascular de las Aves. Ontario, Canadá. Pp. 1-12.
- ADA, SCZ (Asociación de Avicultores Santa Cruz, BO) 2014. Principal Departamento de Producción de Pollos Parrilleros a Nivel Nacional. Santa Cruz, BO. Consultado 5 mayo 2015. Disponible en: [www.adascz.com](http://www.adascz.com).
- AdmiVet (Sistema web para la Administración de Clínicas Veterinarias, 2013) Vademécum Veterinario. Digoxina. (en línea) Santiago CL. s.e. Consultado 15 mayo 2015. Disponible en [http://www.Asmivet.cl/vademecum/v\\_principios\\_activos\\_detalle.php?id=86](http://www.Asmivet.cl/vademecum/v_principios_activos_detalle.php?id=86)
- Alcázar, J. F. 2002. Ecuaciones Simultáneas y Programación Lineal Como Instrumentos para la Formulación de Raciones. 1 Ed. La Paz - BO. La Palabra Editores. Pp. 105 - 215
- AMEVEA (Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Avicultura, BO). 2014. XII Seminario Internacional de Patologías y Producción Aviar. Georgia: AMEVEA.
- Angulo, H. P., Andamayo F. D. E. y Ruiz, G. G. 2004. Primera Evidencia Experimental de Participación del Óxido Nítrico en la Patología de Altura Utilizando Dos Modelos Animales. III Encuentro Científico Internacional de Invierno. Lima PE. Colegio Médico del Perú. Pp.
- Angulo, E. 2016. Fisiología del Tracto respiratorio de las Aves. División Aves. Laboratorios Virbac. ME. BM Editores. Pp.1-10
- ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica), 2014. Vademecum Digoxina: Descripción (en línea) consultado 15 oct. 2013. Disponible en [www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04d024.htm](http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04d024.htm)

- Antezana. F. (2011). Guía de Avicultura. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz, BO. Pp. 30 – 65
- Arce, C.M.I., Arce, M.J., López, C.C., Ávila G.E. y Sánchez G.I., 2002a. Manejo de la Temperatura Ambiental en la crianza del pollo de engorda sobre parámetros productivos y la mortalidad por el síndrome Ascítico. Tesis Licenciatura Querétaro, MX. Universidad Autónoma de Querétaro. Pp. 50 - 75
- Arce, M.J. 1993. Restricción de Alimento Manual y Diferentes Densidades de Nutrientes en las Dietas para el Control del Síndrome Ascítico en el Pollo de Engorda. XI Ciclo de Conferencias Internacionales Sobre Avicultura. INIFAP - SARH. Centro de Ganadería. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México, MX Pp. 37 - 54.
- ASOAVI-LP (Asociación Avícola Departamental de La Paz, BO). 2009. Manual de Cría de Pollos Parrilleros. 1 Ed. La Paz, Bolivia. Pp. 3 - 15
- AVIAGEN. 2001. Manual de Manejo del Pollo de Engorde ROSS - 308. S.I. MX. Pp. 90 - 121
- AVIAGEN. 2002. Manejo del Pollo de Engorde ROSS - 308. US.. Pp. 20 – 90
- AVIAGEN, ES. 2010. Manual de Manejo del Pollo de Carne. Ross Breeders Peninsular, S. A. Barcelona, ES. Pp. 45 - 100
- AVIAGEN. 2011. Manual de Producción de Pollos Parrilleros ROSS – 308. S.I. MX Pp. 10-20
- AVIAGEN, US. 2014. Broiler Ross 308. (en línea) copyright Aviagen. US. Consultado el 10 abr. 2015. Disponible en Especificaciones de Nutrición – aviagen. Pdf. y <http://Aviagen requerimientosnutricionales,2014>.
- Baruta D., Ardoino S., Mariani E. y Fernández J. 2012. Guía Orientativa para la Producción de Pollos Parrilleros Ciencias Veterinarias. Santa Rosa. AR. Universidad Nacional de la Pampa. Pp. 2 - 29
- Barbado J. L. 2004. Cría de aves. “Gallinas ponedoras y pollos parrilleros”. Albatros. 1ra. Edición. Buenos aires, AR. Pp. 20 – 25.
- Barros, N.P. 2009. Evaluación de un subproducto de destilería de alcohol (vinaza) como aditivo en la alimentación de pollos de engorde. Tesis de grado

para optar título de Ingeniero Zootecnista. Escuela Superior Técnica Chimborazo. Facultad de Ciencias pecuarias. Riobamba – Ecuador.

- Bautista, J. 2010. Guía manejo de Alimentación en pollos parrilleros. Lima PE. Pp. 10 – 20.
- Beker, A. (2003). Atmospheric Oxygen Level Effects on Performance and Ascites Incidence In Broilers (en línea). US. Consultado el 4 jun. 2015. Disponible: <http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n050507/050703.pdf>.
- Brandao, M, B. 2013. El Síndrome Ascítico de los pollos de engorda. Avicultura.mx. Pecuaria. BR. Pp. 1 - 3.
- Buitrago, L. 2006. Crianza de aves y costos de producción. Facultad de Ciencias agropecuarias, CO. Pp. 90.
- Calnek, B.W. 1995. Enfermedades de las Aves. Trad. J. Merigo. 9 ed. s.l. ME, Editorial El Manual Moderno S.A. Pp. 800 - 1039
- Castellanos, F. 2010. Aves de Corral. Manual de Educación Agropecuaria. Editorial Trillas. Guatemala, MX. Pp. 70 - 112p
- Congreso Latino-Americano de Nutrição Animal (6), 2014. Síndromes de Metabólicos en Pollos de Engorda . memoria. Eds. C. López C. J. Arce M. y E. Ávila G. Sao Paulo, BR, SALA AVES, Pp. 1-5
- Córdoba A. J., 2001 Raciones con Distintos Niveles de Energía y Proteína en el control del Síndrome Ascítico en Pollos. Ingeniería Agronómica. Potosí, BO. Universidad Tomas Frías. Pp. 90 – 101
- Cotran, R. Vinay, K. Collins, T. 2000. Patología Estructural y Funcional, McGraw-Hill Interamericana. 6ta Ed, ME. Pp. 5 – 80.
- Chang A., Domínguez S. y Estrada A., (2009), “Análisis de la Avicultura Ecuatoriana”,. s. l. EC. T. D. LITORAL. Pp. 4 - 5.
- Chiriboga, 2015. Evaluación de Tres Balanceados Energéticos-Proteicos Comerciales y Dos Aditivos Alimenticios en la Alimentación de Pollos Parrilleros. Tambuco
- Dipropal, S. F. 2013. Guía de Manejo Broiler . principales Enfermedades. (en línea) Abril de 2016, de [http://www.avicolametrenco.cl/Manual%20 Broiler.pdf](http://www.avicolametrenco.cl/Manual%20Broiler.pdf)

- Esquivel, LL. K. M. 2016. Efecto del Aditivo Promovit AD<sub>3</sub>E en la Etapa de Acabado de Pollos Parrilleros de la Línea Ross 308 en la Localidad de Bella Vista Departamento de Cochabamba. Tesis Ingeniería Agronómica. La Paz, BO. Universidad Mayor de San Andrés. Pp. 1 – 92.
- Forrest, J. C., E. D. Aberle, H. B. Hedrick, M. D. Judge, and R. A. Merkel, 1975. Properties of fresh meat. *in*: Principles of Meat Science. W. H. Freeman and Co., San Francisco, CA. Pp. 174 – 189.
- Gernet, A. 2008, Ph. D. Consumo de alimento de pollos de engorde de A. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria Escuela Agrícola Panamericana ZAMORANO, HN. Ed. Pp. 8 -15
- Gómez, M. 2000. Monografía Sobre los Principales Factores que Influyen en la Presentación del Síndrome Ascítico en Pollos de Engorda. Editorial las Agujas. ME. Pp.5 – 30.
- González, A.J.M., M.E. Suárez A. y López C. 2000. Restricción Alimenticia y Salbutamol en el Control del Síndrome Ascítico en Pollos de Engorda: 1. Comportamiento Productivo y Características de la Canal. Montecillo, Ed. MX. Agro ciencia. Pp. 283 – 292
- González, E. 2010. Alimentación de las aves, Digestión, absorción y metabolismo de los nutrientes, Editorial Trillas, ME, Pp. 35 - 42.
- Guaygua, G. & Escobar de Pabón, S. 2008. Estrategias Familiares de Trabajo e Inserción Laboral de los Hogares. Buenos Aires. AR. Colección CLACSO CROP. Pp. 15 – 30.
- Hy- Line International, 2006. Guía de Manejo Comercial de la Variedad Brown. U.S.A. Pp. 3 – 9.
- IGM, (Instituto Geográfico Militar, Bolivia). 2015. Características Geográficas Generales de la Ciudad de El Alto. La Paz, BO. Pp. 1 – 20.
- INE, (Instituto Nacional de Estadística). Empadronamiento: 1er Censo Agropecuario del Estado Plurinacional de Bolivia (en línea). La Paz, BO. Consultado 19 mayo de 2015. Disponible en [www.ine.gob.bo/default.aspx](http://www.ine.gob.bo/default.aspx)

- Jarama, P. C. F. 2016. Evaluación de Caracteres de Crecimiento y Mortalidad en dos Líneas de pollo de Engorde en Condiciones de Altitud. Tesis Médico Veterinario Zootecnista. Cuenca, EC. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Pp. 1 -170.
- Jiménez, D. Lozano, E. C. Hernandez, A. Flores, H. Pulido M. 1998. Presión Parcial de Oxígeno, pH, Hematocritos, Hemoglobina e Índice Cardíaco en Pollos de Engorde a 2600 msnm. Archi. Med Vet. 30 (1). Pp. 234 – 238.
- Julián, R.J. 2001. Síndrome Ascítico en Líneas de Engorde. Ontari, CA. Pp. 1 - 20.
- Julián, R.J. 2002. Sistema Cardiovascular de las Aves. Ontario, CA. Pp. 1 – 8.
- Lázaro, de la T. C. A. Angulo, H. P. Ara, G. M. Li A. O. y Hoyos, S. L. A. 2013. Efecto del Metrodinazol en Pollos de Carne con Síndrome Ascítico. Salud Animal. 36 (1) Pp. 45 – 51.
- López, C.C. 1982. Investigaciones Recientes Sobre el Síndrome Ascítico en México. Memorias VI Ciclo Internacional de Conferencias Sobre Avicultura, ME, D.F. Pp. 1 - 80
- López C.C. 1994. Bases para Establecer Programas de Prevención del Síndrome Ascítico en México. III Seminario Internacional de Patología Aviar, Athens, Georgia. US. Pp. 20 - 70
- López, C. 2005. Dpto. Producción Animal: Aves. FMVZ, UNAM. Pp. 5 – 25.
- López, C. C. 2014. El Síndrome Ascítico en Pollos: 2 – Restricción Alimenticia. El Sitio Avícola, (en línea). s. l. Consultado 12 de mayo 2015. Disponible en [Http://www.elsitioavicola.com/articles/2643/el-sindrome-ascitico-en-pollos-2-restriccion-alimenticia/](http://www.elsitioavicola.com/articles/2643/el-sindrome-ascitico-en-pollos-2-restriccion-alimenticia/)
- López, S. 2012. Síndrome Ascítico en la Crianza de Pollos Broilers. Tesis de grado, Ingeniero Zootecnista, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Riobamba, EC. Pp. 3 - 80
- López, C., Arce, J. & Ávila, E. 2014. Síndromes Metabólicos en Pollos de Engorda. ADA. (en línea). Consultado el 10 de set. 2015. Sao Pedro, BR. Disponible en: <http://www.cbna.com.br/site/documentos/clana/palestras/>

Palestras%20AVES/Palestra%20Carlos%20L%C3%B3pez%20Coelo%  
20EDITORADA.pdf

- Lumbe, H. 2011, Patología Aviar, Engormix, EC. Pp. 10 – 20.
- Maldonado, Z. M. S., 2015. Evaluación de Tres Niveles de Harina de Achiote (Bixa Orellana L.) en la Pigmentación de Piel en Pollos Parrilleros Ross 308 en el Departamento de La Paz, Tesis de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, BO, Pp. 64.
- Manzano R. J. E. 2016. Efecto del Ajo (*Allium sativum*) en la Prevención de las Manifestaciones clínicas del Síndrome Ascítico en Pollos Parrilleros. Zootecnista. Cevallos, EC. Universidad Técnica de Ambato. Pp. 5-17
- Martínez, Ch. O. 2012. Evaluación del Efecto de la Alimentación Controlada para la Prevención de Síndrome Ascítico en Pollos Parrilleros, en el Centro Experimental de Cota Cota – La Paz. Tesis de Grado par optar Licenciatura en Ingeniería Agronómica. La Paz, BO. Universidad Mayor de San Andrés. Pp. 1-102.
- Medina B. I. 2016. Uso de jengibre más orégano como promotor de crecimiento y su efecto en el control sanitario en la producción de pollos broilers. Tesis. Ing. agrónomo Riobamba, EC. Pp. 1 – 80.
- Molina, J., y León, V. 2008. Estudio de Horarios. Balanceados y Aditivos Alimenticios para la Reducción de Ascitis en Pollos Broiler en la Zonas de Altura. sl. Pp. 20 – 50.
- Monge, C. y Velarde, F., 2003, El reto fisiológico de vivir en los Andes, PE, IFEA, Pp. 6 - 435.
- Navas, T.S. y Maldonado, B.R. 2009. Evaluación de las Razas de Pollos Parrilleros Ross - 308 y Cobb - 500 en Condiciones de Altura. Tesis de Grado para Optar Título de Ingenieros Agropecuarios. Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ibarra – EC. Pp. 10 – 110.
- Nilipour, A. 2009. Los factores de Éxito para una Producción Avícola de Alta Calidad. Asociación de Producción Animal. ( en línea). CO. Consultado 5 jun.

2015. Disponible en: <http://66.7.204.235/-gnconsult/colaves.com/imagenes/documentos/index2.pdf>.

- Nina, V. N. C. 2013. Evaluación del Efecto de la Infusión de Coca (*Erythroxylon coca*), en Relación al Síndrome Ascítico e Pollos Parrilleros (L.Cobbs), Producidos en Altura. Tesis Ingeniería Agronómica. La Paz, BO. Universidad Mayor de San Andrés. Pp. 45 – 85.
- Ochoa, R. 2009. Diseños Experimentales. La Paz – BO. Pp. 388.
- Paredes, A. M. 2008. Factores Causantes del Síndrome Ascítico en Pollos de Engorde: Seminario Avanzado de Investigación. Cajamarca, PE. Pp. 1 – 7
- Paredes, A. M. 2009. Síndrome Ascítico en Pollos de Engorde: Seminario Avanzado de Investigación. Cajamarca, PE. Pp. 1 – 20
- Paredes, A. M. 2010. Salud Animal: Factores Causantes del Síndrome Ascítico en Pollos de Engorde (en línea). Cajamarca, PE. Consultado 27 ene 2014. Disponible en [http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/sindrome\\_ascitico\\_paredes.pdf](http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/sindrome_ascitico_paredes.pdf).
- Pineda, H. 2002. Notas Prácticas de Avicultura Moderna. 2 ed. Morelia, MX. AGT. Pp. 200 – 320
- Plumb, D. 2010. Manual de Farmacología veterinaria. Trad. J. Mangieri. 6 ed. Buenos Aires, AR. Pp. 349 – 353.
- Quispe, H. E., 2008. Efecto de Tres Niveles de Harina de Coca (*erythroxylum coca lam.*) Sobre el Síndrome Ascítico en Pollos Parrilleros en Condiciones de Altura, La Paz. Tesis Ing. Agr. UMSA. La Paz, BO. 1 - 81
- Reboucas, N. A., 1991. Fisiología. Buenos Aires, AR. Guanabara – Koogan. Pp. 100 - 199
- Riddell, C. y Pass D. A. 1987. The Influence of Dietary Calcium And Phosphorus on Tibial Dyschondroplasia In Broiler Chickens, Avian Dis., 31: Pp. 771 - 775
- Rigolin, P. 2014. ¿Conversión Alimenticia 1:1 para 2015?: Un Vistazo al Futuro de la Avicultura.. Global Champion of Allzyme SSF. Kentucky, US. (en

- línea). Consultado 11 set. 2015. Disponible en [www.wattagnet.com/article/17830-conversion-alimenticia1-1para2025-unvistazo-al-futuro-de-la-avicultura](http://www.wattagnet.com/article/17830-conversion-alimenticia1-1para2025-unvistazo-al-futuro-de-la-avicultura)
- Rodríguez, A. J. 2001. Síndrome Ascítico. 2ed. D. F.- MX. Trillas. Pp. 150 - 230
  - Rodríguez, S. E. I. 2013. Ascitis Aviar: Generalidades de la Ascitis. (en línea) s.l. Consultado el 10 dic. 2015. Disponible en: <http://ascitisaviar.blogspot.com/2013/07/generalidades-de-la-ascitis-aviar.html?m=1>
  - Rodríguez del A., 2013. Métodos de investigación pecuaria. Editorial Trillas ME. Pp. 7 – 208.
  - Roos, B. 2010. Manual de manejo de pollos de engorde. Scotland, Uk. 6. s. l. Pp. 25 – 67.
  - Rosero, J. P., Guzmán, E. F. y López, J. F., 2012, Evaluación del Comportamiento Productivo de las Líneas de Pollos de Engorde Cobb 500 y Ross 308, Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustria, Vol. 10, no. 18, Pp. 8 – 15.
  - Sabalza, M. 2006. Evaluación Económica de Proyectos de Corporación. Hegoa. Bilbao, ES. Pp. 1 – 46.
  - SENAMHI, (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrológica. BO). 2015 Datos Climáticos de Estación Central de La Paz. BO. Pp. 1 - 35
  - Sociedad Latinoamericana para la Calidad. 2000. Análisis Costo/Beneficio Copyright © by Sociedad Latinoamericana para la Calidad. (en línea). Consultado 20 mar 2015. s. l. Disponible en: [www.valoryempresa.com>costobeneficio](http://www.valoryempresa.com>costobeneficio)
  - Soruco, T. A. 2008. Sanidad Animal. 1 Ed. La Paz, BO. Hol Ding. Pp. 185 - 189.
  - Suárez O., M.E. y M. Rubio. 1988. Uso de Restricción Alimenticia Como Control Parcial del Síndrome Ascítico. Veterinaria MX. 20: Pp. 193 -195.
  - Suarez, P.M. 2008. Efecto de 4 Periodos de Alimentación Sobre la Mortalidad por Síndrome Ascítico en Pollos Parrilleros en Cochabamba. Tesis de Grado

para Optar Título de Licenciatura en Ingeniería Agronómica. UMSA. Facultad de Agronomía. La Paz. BO. Pp. 1 - 90

- Urbaityte, R. 2008. ¿Cómo Mitigar la Ascitis en las Parvadas de Pollo de Engorda?. Industria Avícola. Número 80. Pp. 1 - 70
- Urbaityte, R. 2008. "Manual de Pollos de Engorde (en línea). Guadalajara, MX Consultado en 20 de mar. 2015 Disponible en <http://www.industriaavicola-digital.com/industrisavicola/200812/?pg=21>.
- Uribe, Á. 2011. Restricción Alimenticia en Pollos. El Sitio Avícola. (en línea). Consultado el 25 de abr. 2016. Disponible en <http://www.elsitioavicola.com/articles/2054/restriccion-alimenticia-en-pollos/>
- Vademécum. 2014. Diccionario de la Lengua Española: Nociones e Informaciones de avicultura. 23 ed. Real Academia Española. Madrid, ES.
- Valdez, C. T. 2010. Determinación del Efecto en el Rendimiento Productivo de Pollos Parrilleros de la Línea Ross 308 en la Ciudad de El Alto. Tesis de Grado, Ingeniero Agrónomo. El Alto, BO. Universidad Mayor de San Andrés. Pp. 1- 93.
- Vargas S, J. 1988, Hallazgos y Proyectos en la Lucha Contra la Ascitis. US. Pp. 5 – 50
- Vásquez, I. y Hernández, A. 2012. Hipertensión Pulmonar en Pollos, Lapso de Exposición a la Hipoxia Hipobárica y Relación Pulmonar/ Peso Corporal, bajo Condiciones de Temperatura Concentrada. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 25 (1). Pp. 81 – 89.
- Woernle, H. 2003, Enfermedades de las Aves, Enfermedades de los Pollitos y Aves Jóvenes, Muerte Cardíaca y Edema Pulmonar en los Pollos de Cebo Jóvenes, sl. Pp. 65-66.
- Zhicay, C. C. E. 2016. Evaluación de la Ración Alimenticia Controlada en Horas en Pollos Parrilleros. Trabajo Experimental. Médico Veterinario Zootecnista. Cuenca, EC. Universidad Politécnica Salesiana. Pp. 1- 96.

## 9. ANEXOS

**Cuadro 31. Valores Nutricionales CAYCO**

Elemento	INICIO PARRILLERO	CRECIMIENTO PARRILLERO	ENGORDE PARRILLERO
	%	%	%
Proteína Total	23,14	22,17	21,14
Fibra	3,69	3,81	2,97
Grasa	5,62	5,07	3,46
Humedad	12,01	11,91	11,76
Cenizas	6,73	8,46	7,27
Hidratos de Carbono	48,82	48,61	53,41
ENERGÍA METABOLIZABLE	3377,30 Kcal/kg	3285,10 Kcal/kg	3308,20 Kcal/kg

Fuente: CAYCO.

**Cuadro 32. Composición Porcentual y Nutricional de la Dieta Utilizada en la Etapa de Inicio (1 - 14 días) para Pollos Parrilleros**

<b>Ingredientes</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Maíz Amarillo	kg	58,78
Afrechillo de Trigo	kg	4,70
Harina de Soya 48%	kg	31,83
Harina de Sangre	kg	0,50
Lisina HCL	kg	0,29
Metionina	kg	0,15
Colina	kg	0,10
Harina de Huesos	kg	2,00
Fosfato Di cálcico	kg	0,66
Carbonato de calcio	kg	0,67
Nicarbazina	kg	0,05
Minerales	kg	0,05
Vitaminas	kg	0,15
Sal Común	kg	0,27
Bicarbonato de Sodio	kg	0,10

<b>Composición Nutricional</b>		
Materia Seca	%	89,71
EM	Mcal/Kg	2,92
Proteína Cruda	%	22,00
Fibre Cruda	%	2,80
Extracto Etereo	%	2,76
Calcio	%	1,00
Fosforo Disponible	%	0,50
Sodio	%	0,16
Arginina	%	1,47
Lisina	%	1,42
Metionina	%	0,50
Metionina + Cistina	%	0,83
Treonina	%	0,88
Triptófano	%	0,30

**Cuadro 33. Composición Porcentual y Composición Nutricional de la Dieta Utilizada en la Etapa de Crecimiento (15 - 35 Días) para Pollos Parrilleros.**

<b>Ingredientes</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Maíz amarillo	kg	61,76
Afrechillo de trigo	kg	7,90
Harina de soya 48%	kg	26,00
Harina de sangre	kg	0,60
Lisina HCL	kg	0,22
Metionina	kg	0,13
Colina	kg	0,10
Harina de huesos	kg	2,00
Fosfato dicalcico	kg	0,41
Carbonato de calcio	kg	0,57
Nicarbazina	kg	0,05
Minerales	kg	0,05
Vitaminas	kg	0,15
Sal común	kg	0,26
Bicarbonato de sodio	kg	0,10

<b>Composición Nutricional</b>		
Materia Seca	%	89,61
EM	Mcal/Kg	2,96
Proteína Cruda	%	20,00
Fibra Cruda	%	2,92
Ext. Etéreo	%	2,95
Calcio	%	0,90
Fosforo Disponible	%	0,45
Sodio	%	0,16
Arginina	%	1,30
Lisina	%	1,22
Metionina	%	0,45
Met+Cis	%	0,74
Treonina	%	0,80
Triptófano	%	0,27

**Cuadro 34. Composición Porcentual y Composición Nutricional de la Dieta Utilizada en la Etapa de Acabado (36 - 56 Días) para Pollos Parrilleros**

<b>Ingredientes</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Maíz amarillo	kg	66,59
Afrechillo de trigo	kg	8,30
Harina de soya 48%	kg	21,24
Harina de sangre	kg	0,50
Lisina HCL	kg	0,11
Metionina	kg	0,07
Colina	kg	0,01
Harina de huesos	kg	2,00
Fosfato dicalcico	kg	0,28
Carbonato de calcio	kg	0,54
Nicarbazina	kg	0,00
Minerales	kg	0,05
Vitaminas	kg	0,15
Sal común	kg	0,26
Bicarbonato de sodio	kg	0,10

<b>Composición Nutricional</b>		
Materia Seca	%	89,53
EM	Mcal/Kg	3,01
Proteína Cruda	%	18,00
Fibra Cruda	%	2,89
Ext. Etéreo	%	3,10
Calcio	%	0,85
Fosforo Disponible	%	0,42
Sodio	%	0,16
Arginina	%	1,14
Lisina	%	1,00
Metionina	%	0,37
Met+Cis	%	0,64
Treonina	%	0,73
Triptófano	%	0,24

**Cuadro 35. Tabla de Rendimiento – Macho**

Edad (días)	Peso (g)	Consumo Diario (g)	Consumo Acumulado (g)	Conversión
0	42			
1	57	12	12	0,210
2	73	16	28	0,379
3	91	19	47	0,515
4	111	23	70	0,627
5	134	27	96	0,718
6	160	31	127	0,793
7	189	35	162	0,856
8	221	39	201	0,909
9	257	44	245	0,955
10	296	49	294	0,995
11	339	54	349	1,030
12	3385	60	408	1,062
13	434	65	474	1,090
14	488	71	545	1,117
15	545	77	622	1,142
16	605	83	705	1,165
17	669	90	795	1,187
18	737	96	891	1,209
19	808	103	993	1,230
20	882	109	1103	1,250
21	959	116	1218	1,270
22	1040	122	1341	1,290
23	1123	129	1470	1,309
24	1209	136	1660	1,328
25	1297	142	1748	1,348
26	1388	149	1897	1,367
27	1481	155	2052	1,386
28	1576	162	2214	1,405
29	1673	168	2381	1,424
30	1771	174	2555	1,443
31	1871	180	2735	1,462
32	1973	185	2920	1,480
33	2075	191	3111	1,499
34	2179	196	3308	1,518
35	2283	202	3510	1,537
36	2388	207	3716	1,556
37	2493	211	3928	1,575
38	2599	216	4144	1,594
39	2705	221	4364	1,613
40	2811	225	4589	1,632
41	2917	229	4818	1,651
42	3023	232	5050	1,670
43	3129	236	5286	1,689
44	3234	239	5526	1,709
45	3339	243	5768	1,728
46	3443	246	6014	1,747
47	3546	248	6262	1,766
48	3648	251	6513	1,785
49	3750	253	6767	1,804
50	3851	256	7022	1,824
51	3950	258	7280	1,843
52	4049	260	7540	1,862
53	4146	261	7801	1,881
54	4242	263	8063	1,901
55	4337	264	8327	1,920
56	4431	265	8593	1,939

**Fuente: Tablas Rendimiento Ross – 308 (2014)**

**Cuadro 36. Tabla de Rendimiento - Hembra**

Edad (días)	Peso (g)	Consumo Diario (g)	Consumo Acumulado (g)	Conversión
0	42			
1	57	14	12	0,252
2	73	18	32	0,441
3	91	21	53	0,583
4	111	24	77	0,692
5	134	27	104	0,777
6	160	31	135	0,844
7	188	34	169	0,898
8	220	38	207	0,943
9	254	42	249	0,981
10	292	47	296	1,014
11	333	51	347	1,043
12	376	56	403	1,070
13	423	61	464	1,096
14	473	66	530	1,119
15	526	71	601	1,142
16	582	76	677	1,164
17	640	82	759	1,186
18	701	87	846	1,207
19	765	93	939	1,228
20	831	98	1038	1,249
21	899	104	1141	1,270
22	969	109	1251	1,290
23	1042	115	1365	1,311
24	1116	120	1485	1,332
25	1191	125	1611	1,352
26	1268	130	1741	1,373
27	1347	135	1877	1,393
28	1427	140	2017	1,414
29	1507	145	2162	1,434
30	1589	150	2312	1,455
31	1671	154	2466	1,476
32	1754	159	2625	1,496
33	2838	163	2788	1,517
34	2922	167	2955	1,537
35	2006	171	3125	1,558
36	2090	175	3300	1,579
37	2175	178	3478	1,599
38	2259	182	3660	1,620
39	2344	185	3846	1,641
40	2428	188	4034	1,662
41	2512	192	4226	1,682
42	2595	194	4420	1,703
43	2678	197	4617	1,724
44	2761	200	4817	1,745
45	2843	202	5020	1,766
46	2924	205	5224	1,786
47	3005	207	5431	1,807
48	3085	209	5640	1,828
49	3165	211	5851	1,849
50	3243	213	6064	1,870
51	3320	214	6278	1,891
52	3397	216	6494	1,912
53	3472	217	6710	1,933
54	3546	218	6928	1,954
55	3619	218	7146	1,975
56	3691	219	7365	1,995

**Fuente: Tablas Rendimiento Ross – 308, (2014)**

**Cuadro 37. Factores que Influencian la Incidencia de Síndrome Ascítico y/o Síndrome de Muerte Súbita**

<b>FACTOR</b>	<b>COMENTARIO</b>	<b>CONSEJO</b>
<b>Altitud de la incubadora y/ o granjas</b>	Mas de 1000 m causan un aumento en la incidencia de Ascitis.	Usar una estirpe no susceptible.
<b>Ventilación</b>	Mala ventilación o mala calidad del aire incrementan incidencia de Ascitis.	Prestar atención a la ventilación mínima durante la crianza.
<b>Enfermedad respiratoria</b>	Aspergilosis. Otras infecciones respiratorias (Bronquitis infecciosa, Rinotraqueítis aviar y Mycoplasma) pueden incrementar la Ascitis.	Controlar las enfermedades respiratorias.
<b>Genética</b>	La variación en la susceptibilidad se ha usado para seleccionar líneas resistentes	La selección Genética de las Líneas Ross produce el mejoramiento continuo en la resistencia a la Ascitis y al SDS.
<b>Sexo</b>	Los machos tienen una mayor incidencia de Ascitis y SDS, por crecer más rápido	Separar los sexos para permitir manejos diferentes en machos y hembras.
<b>Temperatura</b>	Temperatura alta >25°C (77°F) Temperatura baja <15°C (59°F) y/o amplias variaciones durante el día	Controlar la temperatura ambiental.
<b>Tasa de Crecimiento</b>	La alta tasa de crecimiento se asocia con mayor incidencia de Ascitis y SDS.	Usar programas de modificación del crecimiento.
<b>Alimento peletizado</b>	Incrementa la tasa metabólica lo cual se asocia con aumento de incidencia de Ascitis y SDS.	Balancear el mejor rendimiento del pollo contra el aumento en la mortalidad.
<b>Dietas ricas en energía</b>	Incrementan la tasa metabólica y ésta se asocia con mayor incidencia de Ascitis y SDS.	Balancear el mejor crecimiento del pollo contra el aumento en la mortalidad.
<b>Sal</b>	El exceso puede causar aumento en la incidencia de Ascitis.	Revisar los niveles de sodio, potasio, calcio y cloro en las dietas.
<b>Harina de Pescado</b>	Niveles altos (>200 ppm) de histamina incrementan la incidencia de Ascitis	Controlar la harina de pescado en la dieta
<b>Deficiencia de fósforo</b>	Los niveles marginales de fósforo pueden incrementar la incidencia de Ascitis. Por lo general se observa raquitismo y/o cojera.	Controlar los niveles de fósforo en la dieta.
<b>Contaminación con compuestos químicos</b>	Se sabe que varios compuestos causan Ascitis: Monensina Algunas micotoxinas (ej.: aflatoxina) Furazolidona	Si se observa una elevación en la Incidencia de Ascitis, analizar la presencia de contaminantes en la dieta.
<b>Enfermedad Hepática</b>	Ej.: Colangio hepatitis asociada con enteritis necrótica y otras enfermedades hepáticas pueden causar un incremento en la incidencia de Ascitis.	Controlar la Enteritis Necrótica.
<b>Intoxicación con plantas</b>	Diversas plantas pueden contaminar las materias primas de la ración y esto puede aumentar la incidencia de Ascitis al consumirlas. Amapola mexicana (Argemone sp)	Revisar las materias primas en busca de contaminantes.

Fuente: AVIAGEN, 2002.

## ANEXO FIGURAS

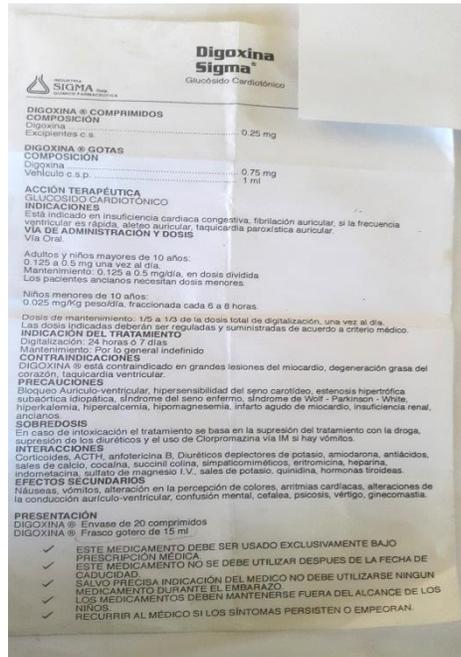


Figura 9. Posología del Cardiotónico Digoxina



Figura 10. Encalado y flameado al Interior del Galpón



**Figura 11. Distribución de Pollitos BB Hembras en el Círculo de Crianza**



**Figura 12. Distribución de Pollitos BB Machos en el Círculo de Crianza**



**Figura 13. Control de Peso a Pollitos con 7 Días de Edad**



**Figura 14. Aplicación de Vacuna Combinada Newcastle B1+ Bronquitis H120**



**Figura 15. Preparación de Dosis para los Tratamientos**



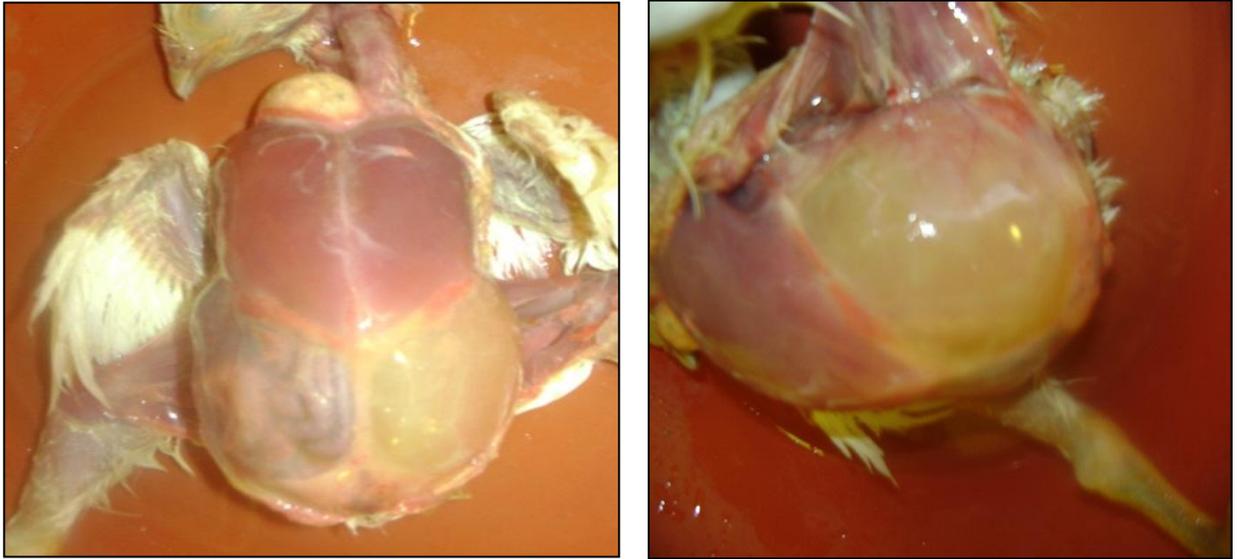
**Figura 16. Pollos Parrilleros en la Etapa de Crecimiento**



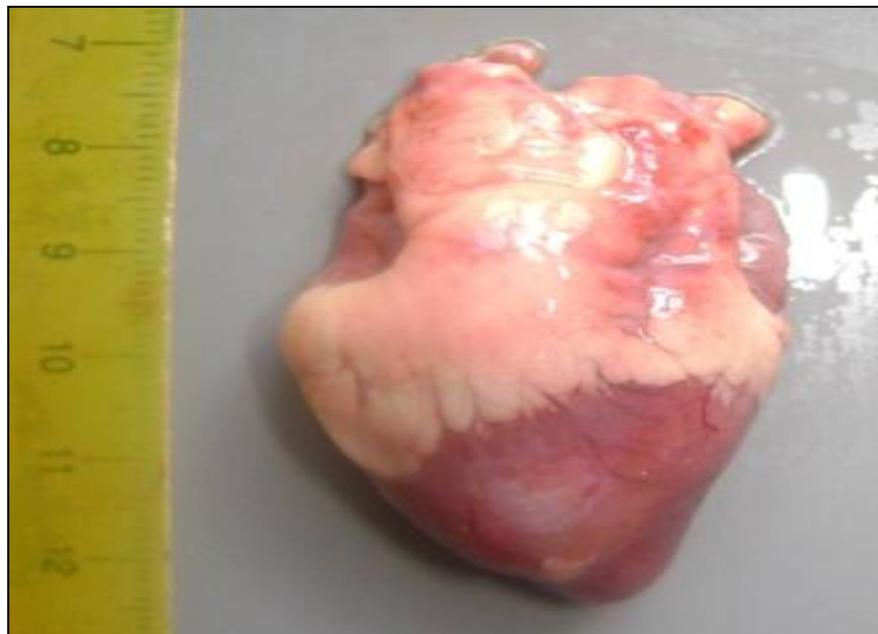
**Figura 17. Control de Peso de Pollos Parrilleros Machos y Hembras en la etapa de Acabado Línea Ross – 308**



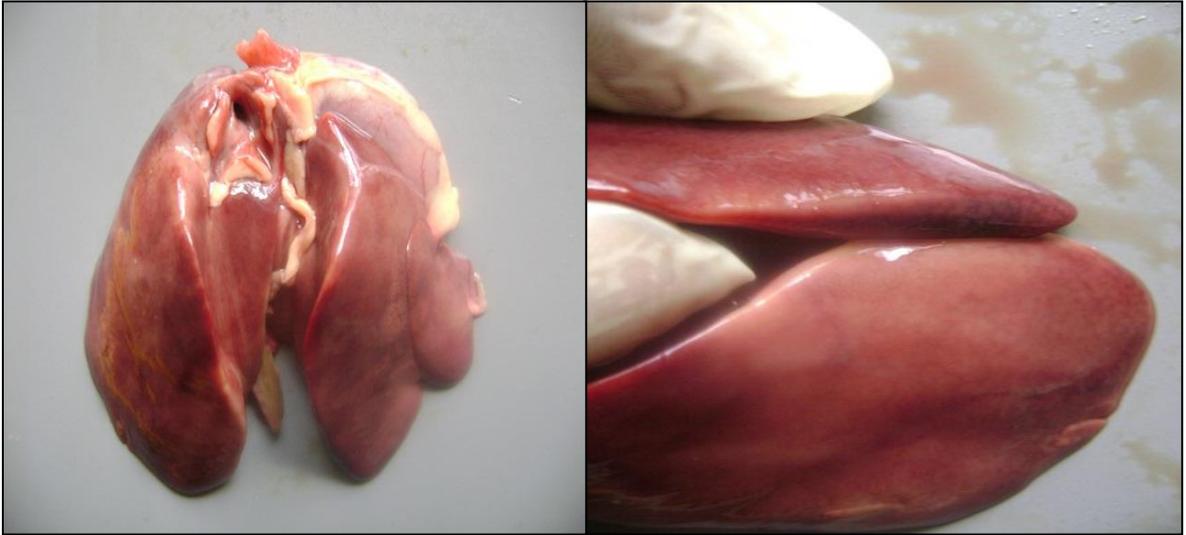
**Figura 18. Pollo Parrillero Postrado con Síndrome Ascítico**



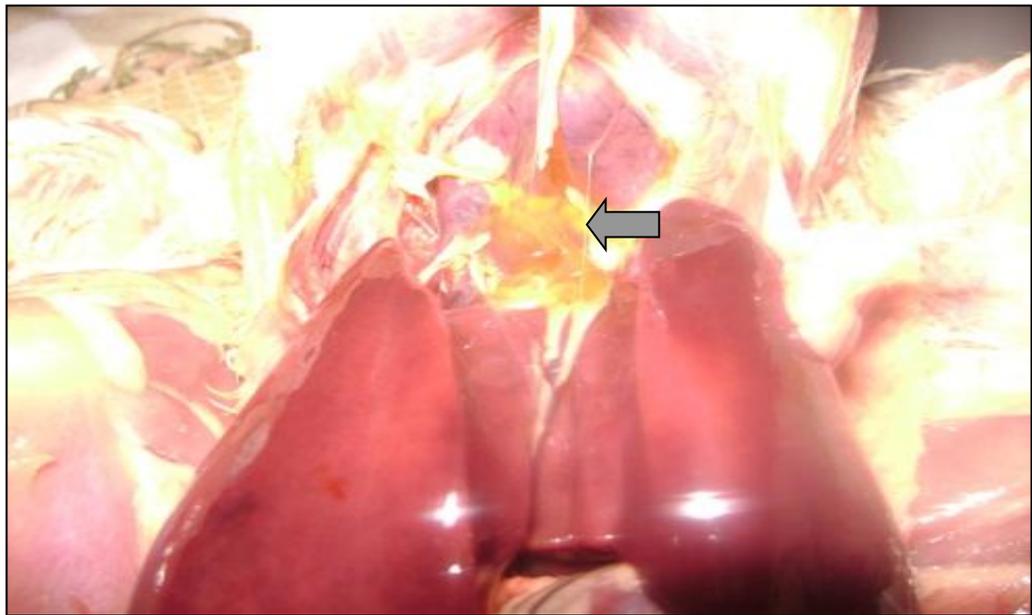
**Figura 19. Pollo Parrillero que Murió por el Síndrome de Ascitis, se Observa Acumulación de Fluido en el Espacio Hepatoperitoneal Ventral Izquierdo**



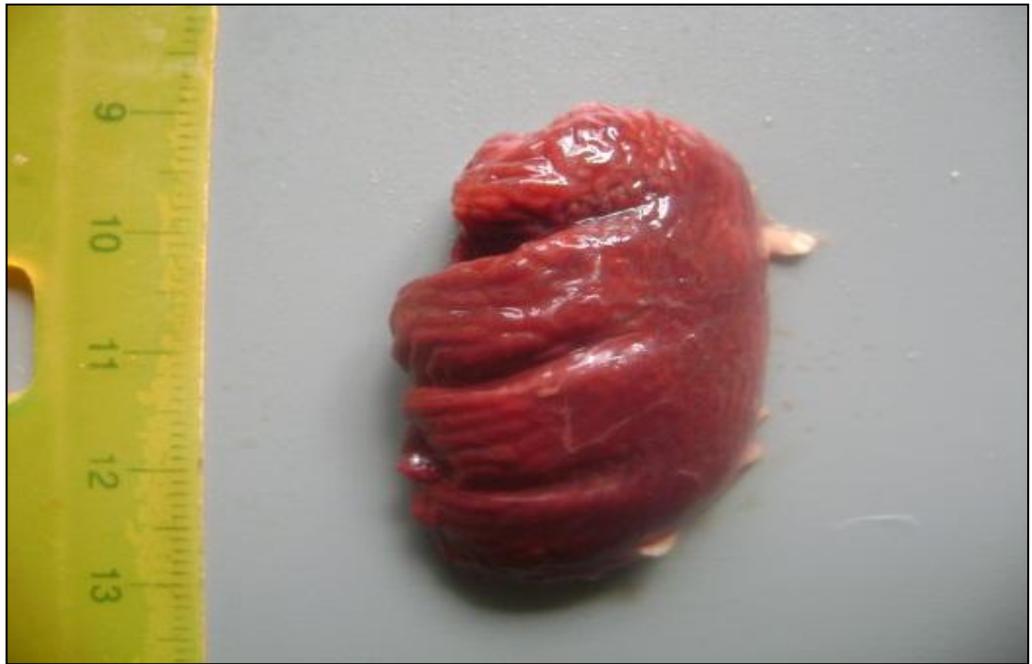
**Figura 20. Corazón con un Marcado Aumento de Tamaño**



**Figura 21. Hígado Inflamado con Bordos Redondeados**



**Figura 22. Coágulos de Fibrina Adherida al Hígado**



**Figura 23. Pulmón Edematoso con Hemorragia**



A



B

**Figura 24. Secciones Transversales de Corazones e Hipertrofia del Ventrículo Derecho de Pollos Parrilleros**