

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS DE GRADO

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA INFUSIÓN DE COCA (*Erythroxylum coca*) Y
RESTRICCIÓN ALIMENTICIA, SOBRE EL SÍNDROME ASCÍTICO EN POLLOS
PARRILLEROS DE LA LÍNEA COBB 500, EN EL CENTRO EXPERIMENTAL
COTA COTA**

TERESA ISABEL MOLLO CONDORI

LA PAZ – BOLIVIA

2022

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA INFUSIÓN DE COCA (*Erythroxylum coca*) Y RESTRICCIÓN ALIMENTICIA, SOBRE EL SÍNDROME ASCÍTICO EN POLLOS PARRILLEROS DE LA LÍNEA COBB 500, EN EL CENTRO EXPERIMENTAL COTA COTA.

Tesis de Grado presentado como requisito parcial para optar el Título de Licenciado en Medicina Veterinaria y Zootecnia

TERESA ISABEL MOLLO CONDORI

ASESORES

Ing. M. Sc. Rubén Tallacagua Terrazas

TRIBUNAL EXAMINADOR

Ing. M Sc. Patricia Ada Fernández Osinaga

Ing. M Sc. Juan José Vicente Rojas

Ing. Ángel Fernando Jira Hernández

Aprobada

Presidente Tribunal Examinador:

La Paz - Bolivia

2022

DEDICATORIA

Dedicado a mi madre quien representa un pilar y ejemplo fundamental en mi vida, como también a Roman Condori quien me ayudo a descubrir lo perfecto que es ser Médico Veterinario y zootecnista.

AGRADECIMIENTOS

Agradecida con Dios por su infinita misericordia

para conmigo, a mi familia, mi mamá Teresa, mis hermanos Karen y Erik; personas que me apoyaron durante el proceso de formación académica y durante el tiempo que duro esta investigación.

Cabe mencionar que realmente siento mucho aprecio y agradecimiento por esas personas que me orientaron, me guiaron, ACADEMICA Y HUMANAMENTE y me apoyaron en escribir el documento sin escatimar esfuerzos, ni tiempo, gracias si muchas gracias: Ing. M Sc. Patricia Fernandez, Dr. Celso Ayala, Ing. M Sc. Juan Jose Vicente, Ing. M Sc. Ruben Tallacagua, Ing. M Sc. Joel Mamani y a mi amigo y hermano Marco Calderon Argote que estuvo apoyandome a su medida y asi entre otros; temo olvidarme de algunos pero el agradecimiento lo llevo en el corazon.

ÍNDICE

Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Índice de contenidos.....	iii
Índice de cuadros	ix
Índice de figuras.....	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Objetivos.....	2
1.1.1	Objetivo general	2
1.1.2	Objetivos específicos.....	2
1.2	Hipotesis.....	2
2	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1	Importancia de la avicultura.	3
2.1.1	Consumo per cápita del pollo parrillero.....	4
2.2	Características de pollo parrillero.....	5
2.2.1	Línea Cobb – 500.	5
2.3	Factores generales que influyen en la producción avícola.....	6
2.4	Factores Esenciales en la Producción Avícola.....	6

2.4.1	Temperatura	6
2.4.2	Humedad.....	7
2.4.3	Ventilación.....	8
2.4.4	Iluminación	8
2.4.5	Manejo del Agua.....	9
2.4.6	Consumo de Agua.....	9
2.4.7	Requerimiento nutricional	9
2.4.8	Ascitis.....	10
2.4.9	Etapa Susceptible.....	10
2.4.10	Fisiopatología del síndrome ascítico.....	11
2.4.11	Signos clínicos del síndrome ascítico	11
2.5	Factores que influyen en la presentación del Síndrome Ascítico.....	12
2.5.1	Factores ambientales	14
2.5.2	Factores sanitarios	14
2.5.3	Factores de manejo.....	15
2.5.4	Factores nutricionales.....	15
2.5.5	Factor genético.....	16
2.6	La hoja de coca (<i>Erythroxylum coca</i>).....	17
2.7	Infusión de coca.....	17
2.7.1	Beneficios de la Infusión de coca.....	18

2.7.2	Características de la infusión de coca	19
2.7.3	Alcaloides	21
2.7.3.1	Globulina.....	21
2.7.3.2	Egnonina.....	21
2.7.3.3	Tropacocaina.	22
2.7.3.4	Higrina.	22
2.7.3.5	Inulina B enzoiloxitropina.	23
2.7.3.6	Quinolina.....	23
2.7.3.7	Benzoina.....	23
2.8	Restricciones alimenticias	23
2.9	Los programas de alimentación	25
2.9.1	Consideraciones generales	25
2.9.2	Métodos de restricción de alimentación.....	25
2.9.2.1	Restricción cuantitativa de alimento	25
2.9.3	Restricción cualitativa	27
3	MATERIALES Y METODOS	29
3.1	Localización	29
3.1.1	Ubicación Geográfica	29
3.1.2	Características Climáticas	30
3.2	Materiales	30

3.2.1	Material biológico.....	30
3.2.2	Insumos.....	30
3.2.3	Materiales de adecuación y trabajo	30
3.2.4	Herramientas	30
3.2.5	Material de gabinete	31
3.2.6	Materiales de investigación.....	31
3.3	Metodología	31
3.3.1	Procedimiento Metodológico.....	31
3.3.1.1	Dimensionamiento y adquisición de materiales	31
3.3.1.2	Adecuación del Galpón	31
3.3.1.3	Recepción de los Pollitos BB.....	32
3.3.1.4	Emplazamiento de unidades experimentales	32
3.3.1.5	Distribución de pollos a las unidades experimentales	33
3.3.1.6	Aplicación de los tratamientos.....	33
3.3.1.7	Registro de datos	34
3.3.2	Procedimiento experimental	34
3.3.2.1	Diseño experimental	35
3.3.2.2	Modelo lineal aditivo.....	35
3.3.2.3	Descripción de los tratamientos	35
3.3.2.4	Croquis experimental	37

3.3.2.5	Descripción de las dimensiones	38
3.3.3	Variables de respuesta	39
3.3.3.1	Consumo de infusión de coca (ml/UE)	39
3.3.3.2	Diámetro de ventrículo derecho (mm)	39
3.3.3.3	Peso de corazón (g).....	39
3.3.3.4	Peso de hígado (g).....	39
3.3.3.5	Porcentaje de mortandad (%).....	40
3.3.3.6	Ganancia de peso vivo (g)	40
3.3.3.7	Ganancia media diaria (g/día)	41
3.3.3.8	Consumo efectivo de alimento (Kg).....	41
3.3.3.9	Conversión alimenticia (CA)	41
3.3.3.10	Eficiencia alimenticia (%).....	42
3.3.3.11	Peso canal (g)	42
3.3.3.12	Variables Económicas	42
3.3.3.12.1	Costos de producción	43
3.3.3.12.2	Rendimientos Ajustados	43
3.3.3.12.3	Ingreso Bruto	43
3.3.3.12.4	Ingreso Neto	44
3.3.3.12.5	Relación Beneficio Costo	44
4	RESULTADOS.....	45

4.1	Variables de respuesta	45
4.1.1	Variable consumo de infusión de coca (ml/unidad experimental).....	45
4.1.2	Variable Diámetro de ventrículo derecho (mm).....	47
4.1.3	Variable Peso de corazón (g)	53
4.1.4	Variable Peso de hígado (g)	55
4.1.5	Variable Porcentaje de mortandad (%)	57
4.1.6	Variable Ganancia de peso vivo (g).....	58
4.1.7	Variable Ganancia media diaria (g/día).....	61
4.1.8	Variable Consumo efectivo de alimento (Kg)	64
4.1.9	Variable Conversión alimenticia (kg).....	66
4.1.10	Variable Eficiencia alimenticia (%).....	68
4.1.11	Variable Peso canal (g)	69
4.2	Variables económicas.....	72
4.2.1	Rendimientos Ajustados	72
4.2.1	Ingreso Bruto	73
4.2.2	Ingreso Neto	73
4.2.3	Relación Beneficio Costo total	74
5	CONCLUSIONES	76
6	RECOMENDACIONES	77
7	BIBLIOGRAFÍA.....	78

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Relación de Humedad y Temperaturas en Aves	7
Cuadro 2. Programa de Iluminación en Aves.	8
Cuadro 3. Consumo de Agua de los Pollos Parrilleros.	9
Cuadro 4. Características Físicas de la Infusión de coca.	19
Cuadro 5. características químicas de la infusión de coca	20
Cuadro 6. Contenido de minerales en la infusión.	20
Cuadro 7. Contenido de vitaminas en la infusión de coca	20
Cuadro 8. Descripción de los tratamientos	36
Cuadro 9. Análisis de la varianza para la variable consumo de infusión de coca.	45
Cuadro 10. Prueba de medias Duncan para el factor “A” niveles de concentración de infusión de coca para la variable consumo de infusión de coca.	46
Cuadro 11. Análisis de la varianza para la variable diámetro del ventrículo derecho	48
Cuadro 12. Prueba de medias Duncan para el factor “A” niveles de concentración de infusión de coca para la variable diámetro del ventrículo derecho.....	49
Cuadro 13. Prueba de medias Duncan para el factor “B” niveles de restricción alimenticia para diámetro de ventrículo derecho	49
Cuadro 14. Análisis de varianza efectos simples para la interacción FA x FB diámetro del corazón	50
Cuadro 15. Análisis de la varianza para la variable peso del corazón	53
Cuadro 16. Prueba de medias Duncan para el factor “A” niveles de concentración de infusión de coca para el peso del corazón	54

Cuadro 17. Análisis de la varianza para la variable peso del hígado	55
Cuadro 18. Análisis de la varianza para la variable Porcentaje de mortandad	57
Cuadro 19. Análisis de la varianza para la variable ganancia de peso vivo	59
Cuadro 20. Prueba de medias Duncan para el factor “A” niveles de concentración de infusión de coca para la variable ganancia de peso	59
Cuadro 21. Análisis de la varianza para la variable ganancia media diaria.....	61
Cuadro 22. Prueba de medias Duncan para el factor “A” niveles de concentración de infusión de coca para la ganancia media diaria.....	62
Cuadro 23. Análisis de la varianza para la variable consumo efectivo de alimento ..	64
Cuadro 24. Análisis de la varianza para la variable conversión alimenticia	66
Cuadro 25. Análisis de la varianza para la variable eficiencia alimenticia.....	68
Cuadro 26. Análisis de la varianza para la variable peso canal	70
Cuadro 27. Prueba de medias Duncan para el factor “A” niveles de concentración de infusión de coca para la variable peso a la canal	70
Cuadro 28. Cálculo del Rendimiento Ajustado para el peso fresco total.....	72
Cuadro 29. Ingreso Bruto por Tratamiento	73
Cuadro 30. Ingreso Neto por Tratamiento	74
Cuadro 31. Relación Beneficio/Costo por Tratamiento	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Centro Experimental de Cota Cota	29
Figura 2. Croquis experimental	37
Figura 3. Efectos simples para la interacción del factor “A” niveles de infusión de coca con factor “B” frecuencias de restricción alimenticia de la variable diámetro de ventrículo derecho del corazón.	51
Figura 4. Efectos simples para la interacción del factor “B” frecuencias de restricción alimenticia con el factor “A” niveles de infusión de coca de la variable diámetro de ventrículo derecho del corazón.	51

Resumen

Actualmente se presenta una alta demanda de alimentos naturales, la cría de pollos parrilleros y las limitaciones con las que tropieza su crianza en condiciones de altura, La Paz presenta un consumo percapite de 43 kg/habitante (ADA, 2011). Es así que se planteó evaluar el efecto de diferentes niveles porcentuales de la infusión de la hoja de coca (*Erythroxylum coca*) (IC. 0%, IC. 0,5%, IC. 1,5%) en el síndrome ascítico, identificar la frecuencia de restricción alimenticia (R.A.6días) y (R.A.12días) con mayor aceptabilidad dentro de los índices zootécnicos y determinar el índice de beneficio costo de la dosificación de la infusión de coca y restricción alimentaria en pollos parrilleros. Los pollos Cobb 500 el consumo de la infusión de coca fue menor esto debido a la palatabilidad, en el testigo se observó 221.5 ml de consumo de agua por ave. El diámetro de ventrículo se presentó tamaño reducido con el consumo de la infusión de coca en ambos niveles porcentuales (IC 0,5% y IC 1,5%), el menor diámetro ventricular con la frecuencia de restricción de 12 días con una media de 21.09 mm, el peso de corazón fue favorecido por el consumo de infusión manteniendo su tamaño con ambos niveles de concentración con medias de 13.67 g (IC% 0.5) y 12.87g (IC% 1.5). La frecuencia de restricción alimenticia con mayor aceptabilidad dentro de los índices zootécnicos en la población de pollos parrilleros fue de 12 días debido al diámetro del ventrículo derecho del corazón se observó un promedio menor de 21.09 mm, la relación beneficio costo de la dosificación de la infusión de coca y restricción alimentaria en pollos Cobb 500 se observaron beneficios superiores a uno en el tratamiento 4 (IC 0.5% R12) con una ganancia de 0.30 Bs por boliviano invertido.

PALABRAS CLAVE: (SA.) Síndrome ascítico, (IC.) infusión de coca, (RA.) Restricción alimenticia

Abstract

Currently, there is a high demand for natural foods, the raising of broiler chickens and the limitations of raising them in high altitude conditions; La Paz has a per capita consumption of 43 kg/inhabitant (ADA, 2011). Thus, it was proposed to evaluate the effect of different percentage levels of coca leaf (*Erythroxylum coca*) infusion (CI. 0%, CI. 0.5%, CI. 1.5%) on ascitic syndrome, identify the frequency of food restriction (R.A.6days) and (R.A.12days) with greater acceptability within the zootechnical indexes and determine the cost benefit index of the dosage of coca infusion and food restriction in broiler chickens. In the Cobb 500 broilers, the consumption of the coca infusion was lower due to palatability; in the control, 221.5 ml of water consumption per bird was observed. Ventricular diameter was reduced in size with coca infusion consumption at both percentage levels (CI 0.5% and CI 1.5%), the smallest ventricular diameter with the 12-day restriction frequency with a mean of 21.09 mm, heart weight was favored by infusion consumption maintaining its size with both concentration levels with means of 13.67 g (CI 0.5) and 12.87g (CI 1.5). The frequency of food restriction with greater acceptability within the zootechnical indexes in the broiler population was 12 days due to the diameter of the right ventricle of the heart was observed a lower average of 21.09 mm, the benefit-cost ratio of the dosage of coca infusion and food restriction in Cobb 500 chickens was observed benefits greater than one in treatment 4 (CI 0.5% R12) with a gain of 0.30 Bs per boliviano invested.

KEY WORDS: (SA.) ascitic syndrome, (IC.) coca infusion, (RA.) feed restriction.

1 INTRODUCCIÓN

El crecimiento demográfico en Bolivia y a nivel mundial, representa uno de los problemas álgidos, debido a que incrementa la demanda de alimentos naturales, requiriendo la implementación de investigaciones que coadyuven a la producción agrícola y pecuaria, entre ellos se encuentra la cría de pollos parrilleros (engorde) y las limitaciones con las que se tropieza en su crianza en condiciones de altura.

El consumo *per-cápita* de pollo en las ciudades más importantes de Bolivia es en La Paz 43 Kg/habitante; Cochabamba 18.4 kg/habitante; Santa Cruz 21kg/habitante. La producción avícola de Cochabamba y Santa Cruz alcanza 68.3 y 79.4 millones de unidades de pollos respectivamente, en cambio La Paz teniendo una mayor demanda, solo tiene una producción de 1.8 millones de pollos (ADA, 2011). Esto se debe a dos factores muy importantes que influyen grandemente en la producción, como ser el costo de alimento y la incidencia del Síndrome Ascítico o mal de altura.

Es importante contrarrestar y controlar el Síndrome Ascítico o Hipertensión Pulmonar, que se presenta en altitudes mayores a los 2500 m.s.n.m. limitando el desarrollo de la avicultura de altura, y que está relacionado con el rápido crecimiento de pollos parrilleros, debido a que, para su venta, éstos deben alcanzar pesos comerciales en un promedio de 45 días. En Bolivia el Síndrome Ascítico apareció en el departamento de Cochabamba, registrando un promedio de 4.49% de mortalidad. Actualmente la tasa de mortalidad a causa de este Síndrome 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, el riesgo aumenta en altitudes por encima de los 2500 m.s.n.m. (Condori, 2007) .

Por esta razón, es necesario generar una alternativa para los productores para reducir esos porcentajes de mortandad por el síndrome, a través de un manejo adecuado con respecto a la alimentación y además utilizando elementos que representan medicina natural para los seres humanos como es la hoja de coca.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de infusión de la hoja de coca (*Erythroxylum coca*) y restricción alimentaria sobre el síndrome ascítico en pollos parrilleros en el Centro Experimental de Cota Cota.

1.1.2 Objetivos específicos

- Evaluar el efecto de diferentes niveles porcentuales de la infusión de la hoja de coca (*Erythroxylum coca*) en el síndrome ascítico.
- Identificar la frecuencia de restricción alimenticia con mayor aceptabilidad dentro de los índices zootécnicos en la población de pollos parrilleros.
- Determinar el índice de beneficio costo de la dosificación de la infusión de coca y restricción alimentaria en pollos parrilleros.

1.2 Hipotesis

Ho: La aplicación de diferentes niveles de infusión de coca (*Erythroxylum coca*) con restricción alimenticia al sexto y doceavo día en distintos tratamientos, no tiene efecto en el síndrome ascítico de los pollos parrilleros

2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Importancia de la avicultura.

Los principales países productores de aves son: EE.UU., China, Brasil y la Unión Europea (UE), que en conjunto concentran 69,5% de la producción mundial. Si bien EE.UU. es el mayor productor con 17,53 millones de toneladas (cifra que en el 2012 representó el 26% de la producción mundial), en los últimos 5 años Brasil y China fueron los países que registraron mayor tasa de crecimiento (USDA, 2016).

La USDA, (2016) menciona a su vez que Brasil y China, presentan la tasa de producción que estuvo en el orden del 22%. Para 2017, se pronosticó que la producción mundial de carne de pollo alcanzó 92.3 millones de toneladas, que representaría un aumento anual de 1.7%.

En particular, para 2017 se previó un crecimiento anual en la producción de Estados Unidos (2.8 %), Brasil (3.6 %), Unión Europea (1.7 %), Rusia (4.8 %) e India (8.1 %), se pronostica una contracción de 5.4 % anual en la producción de carne de pollo en China (USAID, 2016).

En los últimos 13 años la avicultura en Bolivia ha alcanzado un crecimiento muy significativo, desde el año 2000 al 2013. La avicultura en pollos parrilleros en el Departamento de Santa Cruz, durante estos 13 años ha alcanzado un crecimiento de un 330% aproximadamente, es decir que de producir 30.000.000 de pollos parrilleros en el año 2000, en el año 2013 se produjo cerca de 100,000,000 de pollos parrilleros. El sector avícola a nivel nacional actualmente genera 630.000.000 de dólares y representa el 3% del PIB Nacional. Genera 80.000 empleos directos, lo que hace que el sector avícola nacional sea el principal de la producción de proteínas de origen animal (ADA, 2014)

En el período 2008 – 2013, la producción de pollos parrilleros acumuló poco más de 939 millones de aves, alcanzando el pico máximo en la gestión 2013, 180 millones. La mitad de la producción total de Bolivia, se realizó en Santa Cruz, mientras que Cochabamba representó el 42%. La producción de carne de Pollo parrillero pasó de

294 mil toneladas en el 2008 a 396 mil toneladas en el 2013, registró en dicho lapso un crecimiento de 35%. Existen otras zonas productoras en el país que, por razones principalmente de volúmenes menores de producción, La Paz, Tarija, Sucre, Potosí, Beni y Pando principalmente (ADA, 2011).

En los Departamentos de Cochabamba y Santa Cruz existen las condiciones climáticas aceptables para la producción avícola, este propicia un desarrollo económico y genera beneficios no solamente económicos y sociales, ya que su producción es parte de la dieta alimentaria de los bolivianos y la mayor parte de su producción es para atender preferiblemente el mercado interno (Ticona, 2008).

El mejor mercado de la producción avícola se encuentra en el occidente, donde destinan el 70% de su producción de pollos parrilleros enteros. Las ciudades del Alto y La Paz son los mayores mercados para pollos parrilleros, seguido de Cochabamba y Santa Cruz (IMBA, 2009).

La Paz es el mayor consumidor de la carne de pollo parrillero producida en Cochabamba. Beni con 86% de su consumo es abastecido con la producción Cochabambina el 11,57% de la producción cruceña, y el restante por la producción local (ADA C. , 2012).

2.1.1 Consumo per cápita del pollo parrillero

El crecimiento demográfico de la población, incrementa las necesidades nutricionales de alimentos de bajo costo con alto valor nutritivo, el cual permite que se busque nuevas alternativas alimenticias a nivel nacional. Una constante demanda de estos alimentos, dio lugar a un desarrollo muy importante a la industria de la producción de carnes de aves, al mismo tiempo ha originado avances importantes en la avicultura en campos de la genética, la nutrición, el ambiente y la sanidad, de modo que actualmente se dispone de un pollo de alto rendimiento nutritivo y económico (Lopez C. F., 2017).

El consumo de la carne alcanza a 43 kg *per cápita* lo que ubica al país como el segundo consumidor latinoamericano de esta proteína animal (Gutierrez, 2019).

En el departamento de La Paz el consumo *per cápita* de carne de pollo, se elevó en los últimos años de 14,14 kg por habitante en 1995 a 62,4 kg el 2016 (Ramos, 2016)

2.2 Características de pollo parrillero

En los últimos años la selección genética en el pollo de engorde ha incrementado los rendimientos esperados en velocidad de crecimiento y depósito de masa muscular; con ello se redujo el tiempo al mercado. El Pollo Parrillero o “Broiler” es un ejemplar de un sexo que generalmente no excede las doce semanas de edad. Su carne es blanca, tierna y jugosa, su piel, flexible y suave. Debido a que sus huesos están poco calcificados, el esternón es muy flexible y los huesos largos, como el húmero fémur resultar ser quebradizos. Deriva su nombre del vocablo inglés “Broiler”, que significa “parrilla, pollo para asar” (Chacon, 2008).

El éxito de la línea de pollos parrilleros Cobb - 500 a nivel mundial ha brindado mucha experiencia en un amplio rango de situaciones tales como climas cálidos y fríos, galpones de ambiente controlado y abiertos. El pollo parrillero más eficiente del mundo, una conversión alimenticia eficiente y una excelente tasa de crecimiento permiten que el cliente logre el peso objetivo con la ventaja competitiva del costo más bajo (Condori, 2007).

La Línea Cobb - 500 logra el costo más bajo para producir un kilogramo de carne en mercados en todo el mundo (COB-500, 2012).

En su defecto y en contraparte a la línea Avían, línea Ross - 308 no tiene buenos atributos de producción, pero su condición un tanto rústica, le permite una mejor resistencia y un bajo índice de mortalidad. En consecuencia, la línea Cobb - 500 demarca las mejores cualidades de ambas líneas, mejor producción y mayor Resistencia y bajo índice de mortalidad (Sanchez, 2005).

2.2.1 Línea Cobb 500.

La línea Cobb es el producto de la combinación de las líneas Avían y Rhoss de alto rendimiento de carne, de rápido crecimiento, baja conversión alimenticia, alta

rusticidad en el manejo y fáciles adaptaciones a cambios climáticos, cuya característica principal es de plumaje blanco en algunos casos con manchas negras (Avícola Torrico), citado por (Chacon, 2008).

El Cobb - 500 es un pollo de engorde el cual tiene una eficiente conversión alimenticia y excelente tasa de crecimiento. El Cobb - 500 brinda: El más eficiente en conversión alimenticia, Rendimiento superior, Habilidad de crecimiento utilizando dietas de menor costo. Producción de carne a un menor costo, Más alto nivel de uniformidad y rendimiento reproductivo competitivo.

2.3 Factores generales que influyen en la producción avícola

Sánchez (2007), indica que la producción de pollos parrilleros ha tenido un desarrollo importante durante los últimos años y está muy difundida, sobre todo en climas templados y cálidos, debido a su alta rentabilidad, buena aceptación en el mercado, facilidad para encontrar buenas líneas y alimentos balanceados de excelente calidad. Para que cualquier proyecto pecuario tenga buenos resultados, se debe tener en cuenta cuatro factores importantes y son los siguientes; Genética, tomar en cuenta líneas adecuadas para el sector de cría, Alimentación, proporcionar alimentación balanceada según requerimiento nutricional, bioseguridad estricta, realizar controles sanitarios como preventivos y curativos y manejo, para adecuar la crianza al potencial genético de pollos parrilleros.

2.4 Factores Esenciales en la Producción Avícola

2.4.1 Temperatura

Las aves de corral, al igual que los demás animales de sangre caliente, producen calor, humedad y dióxido de carbono como sub productos de su actividad biológica. La fisiología de las aves difiere de la del hombre e inclusive de los mamíferos y durante los primeros días es importante que se halle bajo una fuente de calor porque es muy poco eficiente para mantener su temperatura corporal, además debido al bajo peso, produce una baja cantidad de calor sensible (Sandoval, 2012).

La regulación de la temperatura debe ser gradual debe mantenerse entre los 30°C a 32°C, es importante evitar los cambios bruscos de temperatura ya que estos pueden afectar la producción sobre todo las primeras semanas (Barbado, 2004).

2.4.2 Humedad

La característica del ave es que está constituido aproximadamente con un 70% de agua, porque su consumo diario es de tres litros de agua por cada kilogramo de alimento, y un cierto porcentaje asimilado es excretado en la pollinaza que incrementa la humedad del galpón (Quintana, 2003).

La humedad es de mayor interés práctico para muchos avicultores. Esta humedad a menudo crea un problema real durante el clima frío, a menos que se elimine a través de una buena ventilación o el uso del calor artificial (Austic, 2006).

La humedad dentro del galpón va a depender de la infraestructura, densidad, ventilación y temperatura, y la influencia del medio ambiente es mínima, generalmente el avicultor cierra las cortinas en días lluviosos y fríos, una humedad del 60% es considerada como la óptima, una disminución de ello provocaría el exceso de polvo en la cama del galpón y por ende problemas respiratorios (Barbado, 2004).

Cuadro 1. Relación de Humedad y Temperaturas en Aves

Edad en Días	Humedad Relativa (%)	Temperatura (°C)
0	30 – 50	32 – 33
7	40 – 60	29 – 30
14	50 – 60	27 – 28
21	50 – 60	24 – 26
28	50 – 65	21 – 23
35	50 – 70	19 - 22
42	50 – 70	22
45 días venta	50 – 70	22

Fuente: (COBB, 2007).

2.4.3 Ventilación

La buena ventilación es necesaria tanto para suministrar a los pollitos parrilleros BB aire puro, oxigenando, como para eliminar los gases de la combustión y las emanaciones producidas por las deyecciones de los pollos (Barbado, 2004).

El movimiento suficiente de aire fresco en el galpón es vital para el desarrollo de los pollos parrilleros, uno debe buscar cautamente el equilibrio entre la temperatura ideal y la ventilación. La cortina puede abrirse durante 15 a 30 minutos para obtener un suministro de aire fresco (Barros, 2011)

2.4.4 Iluminación

Los programas de luz utilizados tienen como finalidad estimular el consumo de alimento, en especial en épocas de calor. Darle un poco más de oscuridad al pollo durante la segunda a tercera semana estimula bastante el sistema inmune, probablemente porque el pollo tiene más tiempo de descanso en la noche (Barros, 2011).

Los programas de luz pueden ser preponderantes en a la hora de reducir los efectos del estrés por calor en el rendimiento de los pollos parrilleros.

Cuadro 2. Programa de Iluminación en Aves.

Edad	Fotoperiodo
0 a 6 días	24 horas de luz
7 a 21 días	23 horas de luz por 1 hora de oscuridad
22 días	2 horas de luz/ 2 horas de oscuridad
Adelante	1 hora de luz/ 3 horas de oscuridad

Fuente: (COBB, 2007).

Los programas de iluminación se diseñan típicamente con cambios que ocurren a ciertas edades y tienden a variar según el peso de mercado que se desee alcanzar. Los programas de iluminación desarrollados para impedir el crecimiento excesivo entre los 7 y los 21 días de edad reducen la mortalidad debido a la ascitis, síndrome de

muerte súbita, problemas de patas y picos de mortalidad de causas desconocidas (COBB, 2007).

2.4.5 Manejo del Agua

El agua suaviza el alimento balanceado en el buche de la pollita y lo prepara para ser molido en la molleja, el agua viene a ser el factor más importante, aunque con enorme frecuencia es el más olvidado, el agua es de gran importancia en las situaciones de stress de las pollitas (ADA C. , 2012).

2.4.6 Consumo de Agua

Según A.D.A.S.C. (2014), el consumo aproximado de agua por cada 1.000 pollos parrilleros durante la primera semana y las subsiguientes en forma diaria es la siguiente:

Cuadro 3. Consumo de Agua de los Pollos Parrilleros.

Día edad semanas	Consumo ml/pollo/semana
1	225
2	480
3	725
4	1000
5	1250
6	1500
7	1750
8	2000

Fuente: (ALG, 2014)

2.4.7 Requerimiento nutricional

Las dietas para los pollos parrilleros están formuladas para suministrar proteína, energía y nutrientes esenciales para la salud y producción exitosa. Los nutrientes básicos requeridos son: energía, proteína, minerales, vitaminas y agua. Estos

componentes deben estar balanceadas, para asegurar un adecuado crecimiento óseo y la formación de músculos (Lessire, 2013).

2.4.8 Ascitis

En términos generales, la ascitis es una manifestación patológica que consiste en el acumulo de fluido con baja gravedad específica, en la cavidad abdominal y es producida por las causas generales de edema. Es importante recalcar, sin embargo, que existe una diferencia entre los términos ascitis y síndrome ascítico, aclaración que es pertinente ya que la confusión en los términos, ha ocasionado discrepancias en cuanto a la etiología y patogenia del síndrome ascítico. Se caracteriza por afectar al pollo parrillero, a partir de la tercera semana de edad, con la máxima mortalidad a la sexta. Clínicamente se observa distensión progresiva del abdomen, cianosis y entre las características anatomopatológicas constantes destacan; hidropericardio, ascitis y congestión venosa generalizada. El uso indistinto de los términos ascitis y Síndrome Ascítico ha creado una confusión tanto para el productor como para 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 (Padron & Angulo, 2015)

La ascitis es un fenómeno que se produce como consecuencia de una extravasación de líquidos (salida de líquido desde los vasos). Este líquido se puede acumular en la cavidad abdominal, creando así lo que conocemos como ascitis. En los pollos (y las aves), no hay una separación anatómica entre cavidad abdominal y torácica, pues carecen de diafragma, por lo que se genera acumulo de líquido proveniente de extravasación que se acumula en la cavidad peritoneal (Jablonsky, 2006).

2.4.9 Etapa Susceptible

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. (Manzano, 2016)

2.4.10 Fisiopatología del síndrome ascítico

En la hipoxia, existe una menor concentración de oxígeno en los tejidos, que provoca varias reacciones, entre ellas el aumento del hematocrito, hace que la sangre sea más viscosa, el corazón aumenta su trabajo para impulsar la sangre hacia los pulmones.

El corazón no es un órgano diseñado para trabajar a elevadas presiones, ya que ocurre una hipertrofia derecha (ventrículo derecho) y después una flacidez del tejido, unido al bloqueo en el tránsito sanguíneo por el daño pulmonar (la mala función primaria puede ser cardíaca), produce una elevación de la presión sanguínea a nivel de la arteria pulmonar y un aumento en la actividad muscular del ventrículo derecho. El incremento de la presión sanguínea, se transmite progresivamente a los capilares pulmonares causando edema pulmonar, que disminuye aún más la capacidad de intercambio gaseoso. La prolongación de este proceso provoca dilatación del ventrículo derecho que finalmente ocasiona fallas en la válvula aurícula ventricular derecha y permite el retorno venoso a las cámaras anteriores, incrementando la presión que soporta la aurícula derecha. Frente a esta falla cardíaca derecha, generalmente se produce un aumento en la presión hidrostática de todo el sistema venoso (congestión crónica pasiva), los órganos se congestionan (especialmente el hígado), aumenta la presión y se produce la extravasación y edema generalizado que se traduce finalmente en hidropericardio y ascitis (Lopez C. F., 2017).

2.4.11 Signos clínicos del síndrome ascítico

El síndrome ascítico se identifica como una entidad patológica específica, que lo diferencia de otras causas de ascitis, debido a que presenta un cuadro clínico caracterizado por: cardiomegalia, hipertrofia cardíaca derecha (Bermudez, 2015).

A medida que el Síndrome avanza, hay acumulo de líquido en el abdomen. Los signos clínicos en estado avanzado incluyen abdomen distendido, jadeo, cianosis de la cresta y barbilla, boqueo, letárgica, plumaje erizado y opaco, diarrea y adherencias de las plumas de la cola (Berger, 2012).

No todas las aves con Síndrome Ascítico presentan líquido en la cavidad abdominal sobre todo en los primeros estadios, pero tienen signos y lesiones característicos del padecimiento como es la hipertrofia cardiaca derecha o el hidropericardio. En los pollos afectados, el líquido está formado por plasma y proteínas que provienen de la superficie del hígado. El fluido puede ser claro o amarillo, dependiendo de los pigmentos presentes en el alimento. El drenar el flujo no soluciona el problema. Se pueden encontrar hasta 500 ml de líquido, parte del cual se coagula formando un aspecto gelatinoso que se deposita sobre el hígado y otras vísceras. La sangre de los vasos sanguíneos puede permanecer sin coagular incluso varias horas después de la muerte, sobre todo en las aves que tienen coágulos de fibrina en la cavidad abdominal y la sangre arterial muestra un color más oscuro que el de una sangre adecuadamente oxigenada. (Manzano, 2016).

Este Síndrome se clasifica como un problema de Ascitis; además se producen otras lesiones características que lo identifican como una entidad patológica específica y que diferencia de otros cuadros de Ascitis. Estas lesiones principalmente son: el hidropericardio (presencia líquido en las bolsas que cubre el corazón), cardiomegalia (aumento de tamaño del corazón), hipertrofia cardiaca derecha (aumento de tamaño del ventrículo derecho), flacidez y pérdida de tono del miocardio (músculo cardiaco), edema y congestión crónica (acumulo de sangre en los tejidos del organismo), edema pulmonar (presencia de líquido en los pulmones) y Ascitis (depósito de líquido en la cavidad abdominal) (Bello, 2011).

2.5 Factores que influyen en la presentación del Síndrome Ascítico

Cortés & Estrada (2006), resaltan que la frecuencia de presentación del Síndrome Ascítico (SA) en pollos de carne a nivel de mar se ha incrementado en los últimos años. La selección genética de este tipo de aves ha incrementado su velocidad de crecimiento y depósito de masa muscular que trae como consecuencia un aumento de la carga metabólica debido a la mayor demanda de oxígeno, que los haría más susceptibles a presentar problemas cardiorrespiratorios.

A esto se suma una hipoxia metabólica debida a un desbalance entre la elevada tasa de crecimiento corporal del pollo de engorde y la lenta maduración de los sistemas cardiovascular y respiratorio responsables de mantener esa gran demanda de oxígeno (Arce, 2008).

Julian (2011), comenta que las aves de producción son más susceptibles al mal de altura que los mamíferos, al parecer debido a la poca eficiencia de sus pulmones para el intercambio gaseoso, ya que al ser rígidos y moldeados a la cavidad torácica, no se expanden como los pulmones de los mamíferos y los capilares solo se pueden dilatar moderadamente para permitir el aumento del flujo sanguíneo; se incrementa esta insuficiencia de oxigenación en los pollos por el hecho de que el desarrollo pulmonar es menor comparado a su rápido crecimiento corporal.

Según Malpica (2013), dentro de los factores involucrados en la presentación del SA se pueden mencionar: factores ambientales, sanitarios, de manejo, nutricionales y al factor genético.

Además, se sabe que entre los factores intrínsecos involucrados están las endotelinas (ET-1), leucotrienos, tromboxanos, factor inductor hipoxia 1 (HIF) respuesta de crecimiento temprano, quienes tienen la capacidad de modular la expresión de genes que actúan en la remodelación de la matriz extracelular y del propio músculo liso de las arterias pulmonares específicamente (Yang & Taylor, 2002).

En hipoxia, el endotelio vascular actúa localmente produciendo mayor cantidad de sustancias vasoconstrictoras y vasodilatadoras como son las prostaglandinas (PGs), tromboxanos y ET-1, que además tienen actividades proliferativas (Dennis, 2000).

Son múltiples las sustancias de origen sistémico y/o local que en hipoxia pueden participar directamente en el proceso de vasoconstricción e hipertrofia de la pared vascular. Los elementos más críticamente involucrados en dicho proceso son las endotelinas (ET-1 y ET3), las catecolaminas, la angiotensina II (Ang II), la histamina, metabolitos del ácido araquidónico y el factor transformador del crecimiento- β 1 (TGF β 1), los cuales son estimuladores del crecimiento celular; en contraposición a éstos

están los factores con efectos antiproliferativos como son las kininas, prostaciclina y óxido nítrico (ON); éste último también tiene una acción vasodilatadora, intentando disminuir de esta manera las consecuencias de la hipoxia sobre el pulmón y el corazón (Zoto, 2013).

2.5.1 Factores ambientales

La disminución de O₂ en la altitud, es consecuencia de la disminución de la presión atmosférica y no de la concentración del gas. A medida que se asciende sobre el nivel del mar, la presión atmosférica disminuye y por tanto la presión de O₂ también desciende. Entre los aspectos importantes a considerar en la crianza de aves en alturas, es la menor presión parcial del O₂ Montes de Oca (2010) a si mismo el desarrollo del SA depende de las bajas temperaturas, y por lo tanto un aumento en el metabolismo que incrementa la demanda de oxígeno. Algunos investigadores sostienen que en bovinos y aves las bajas temperaturas incrementan el metabolismo basal y el consumo de alimento, y reducen la ventilación pulmonar, con lo que aumenta la demanda de oxígeno creando una condición de hipoxia (Hernández, 2017). Jones (2013), señala, que la ascitis es una patología provocada por la baja temperatura y la menor presión de oxígeno (hipoxia), que existe en las zonas elevadas de varios países del mundo

Minag (2013), concluye de la misma forma que los anteriores autores añadiendo que Las bajas temperaturas aumentan el metabolismo basal, el consumo de alimento y predisponen a problemas como queratoconjuntivitis y lesiones en el pulmón

2.5.2 Factores sanitarios

Moreno (2009), dice que los procesos de tipo respiratorio, pueden tener etiología bacteriana, vírica o bien procesos asociados a hongos. Dentro de las infecciones fúngicas una de las más frecuentes y con mayor repercusión en la producción avícola es la *Aspergilosis*, que puede presentarse en todas las edades y en cualquier sistema de producción, siendo más prevalente en los animales jóvenes; además de las infecciones con *Escherichia coli* (agente bacteriano) o el Virus de la Bronquitis

Infeciosa (agente viral); sin embargo, la respuesta del organismo ante estos agentes o endotoxinas está ligado más a factores genéticos, en lugar de la fuente o la dosis (Sandoval, 2012).

Berger (2012), explica que las micotoxinas son factores contribuyentes al apareamiento de ascitis ya que causan lesiones hepáticas principalmente por aflatoxinas.

2.5.3 Factores de manejo

Un mal manejo en ventilación, problemas de temperaturas altas y bajas con rangos mayores a 5 °C inciden de forma directa y complican los cuadros de ascitis en pollos. La densidad de aves, la calidad de pollito, y las calorías en la dieta son algunos de los factores que desencadenan prontamente problemas de edema en pollos (Minag, 2013).

Nickel (2011), expresa que la concentración elevada de polvo o gases irritantes (amoníaco) en el ambiente producen daños en el aparato respiratorio y una disminución de la eficiencia en el intercambio de oxígeno, siendo un factor que influye en desencadenamiento de la ascitis.

El SA ha sido reportado desde el primer día de edad, lo que sugiere en estos casos, lesiones pulmonares o cardíacas ocurridas en la incubación o durante el nacimiento. Estudios elaborados por Odom (2007), determinaron que un 30% de los pollitos nacidos, tienen problemas cardíacos. Las lesiones que ocurren en el embrión por un proceso de hipoxia son irreversibles (Coleman, 2008), por lo que mejorar el intercambio de aire en la planta incubadora o en las campanas criadoras, puede ser un factor importante para la reducción de la incidencia del S.A.

2.5.4 Factores nutricionales

Cortés & Estrada (2006) La forma física del alimento es un factor importante a considerar, ya que investigaciones realizadas en algunos países señalan que la presentación del alimento en forma peletizado incrementa el requerimiento de O₂, lo

que propicia mayor incidencia de SA en las alturas, ya que los pollos tienen crecimiento más rápido.

Los pollos de engorde que recibieron alimento peletizado tuvieron a los 49 días de edad mayor mortalidad (49.6%) que los que consumieron en harina (12.2%) (Cortés & Estrada, 2006).

Además, el nivel energético de la ración tiene influencia en el aumento de la incidencia de la mortalidad por hipertensión pulmonar (Arce, 2008)

2.5.5 Factor genético

Ciertas especies de aves se adaptan de forma eficiente a las alturas, presentando modificaciones fisiológicas, entre las que se destacan: leves alzas en la presión arterial pulmonar, hiperventilación, optimización de la difusión de oxígeno en el pulmón y cambios hematológicos que, en las especies adaptadas a altitud, favorecen un aumento en la afinidad del oxígeno por la hemoglobina y optimizan el transporte de este gas (Moreno, 2009). Con todo lo anterior, el organismo busca un máximo aprovechamiento del oxígeno disponible. Pese a esto, no todas las aves responden de forma adecuada a la altura, y los cambios, que en un principio eran adaptativos, se exacerban llevando a HAP, insuficiencia cardíaca derecha y la muerte (Vasquez H. , 2016).

Por último, la anatomía y fisiología del sistema respiratorio son factores importantes en la susceptibilidad de pollos de carne a la HAP (Vasquez H. , 2016) ya que el pequeño tamaño del corazón, el alto peso de la masa corporal, la presión que ejerce el contenido abdominal sobre los sacos aéreos y el pequeño tamaño pulmonar en relación al peso corporal están involucrados en el incremento de la incidencia del síndrome ascítico (Julian, 2011).

Así mismo, el sistema respiratorio de las aves es muy sensible a la influencia de factores ambientales e infecciosos, los principales problemas infecciosos en las explotaciones comerciales, afectan directamente al sistema respiratorio, una baja

presión de O₂ en el aire, incrementa la resistencia de la respiración pulmonar (Austic, 2006).

2.6 La hoja de coca (*Erythroxylum coca*)

La coca (*Erythroxylum coca*) es una planta originaria de las zonas andinas de Bolivia y Perú, En estos países se bebe lo que se conoce como “mate” o té de coca, que es la infusión de esta planta. El hábitat de la coca son los valles calientes y húmedos que está a 1.000 y 2.000 m.s.n.m. Ha sido considerada tradicionalmente por los pueblos indígenas, como una planta sagrada de gran valor alimenticio y curativo. Se describe como arbusto muy ramificado; hojas simples, alternas o elípticas, coriáceas, de color verde brillante, olor aromático, sabor amargo y astringente; flores pequeñas, axilares; fruto drupáceo monospermo, y de color rojo (ACEC, 2007).

Las hojas de coca se han usado (y se siguen usando) en las regiones andinas de América del Sur para combatir el mal de la altura y ciertos dolores leves, porque se considera que tiene cierto efecto anestésico local (Martinez, 2020).

El (ACEC, 2007) informó a través del Instituto Indígena Americano que, con base en su propia experiencia, la hoja de coca puede utilizarse en la rehabilitación de alcohólicos y fumadores crónicos, así como para combatir los trastornos ocasionados por la altura. Ya en el siglo pasado, un grupo de médicos peruanos, señalaron las bondades terapéuticas, energéticas e higiénicas de la coca, más tarde un monje defendió decididamente la equivalencia entre el coqueo, la infusión y el consumo de cocaína, y destacó las propiedades regulatorias de la coca en el sistema neuro pulmonar en la altura.

2.7 Infusión de coca

Infusión es todo material vegetal que es colocado en un recipiente con agua hirviendo, el cual debe ser cubierto, permitiendo la acción extractiva por dos a cinco minutos (Salas, 2005).

La infusión de coca es el resultado de exponer las hojas de coca secas en agua caliente por un lapso corto que normalmente es de 5 minutos, que es cuando las hojas se asientan en el fondo del recipiente y cambian de color (Mamacoca, 2002).

La hoja de coca libera sus alcaloides al contacto de medios alcalinos o también en contacto con el agua caliente a pesar de esto la infusión de coca como tal no causa dependencia ni es toxica para el organismo, por lo que se necesitaría más de 500 bolsitas de 1g para obtener 1g de cocaína para que un organismo genere dependencia (Lessire, 2013).

2.7.1 Beneficios de la Infusión de coca

En la medicina tradicional de Bolivia, la infusión de coca ayuda a la digestión, es un diurético eficaz, acción antiséptica y analgésica, efectivo en casos de gastritis, previene la diarrea, estimula la función respiratoria, combate el síndrome ascítico o mal de altura, baja la incidencia de las enfermedades cardiovasculares, previene el vértigo, el vómito, combate el síndrome de intoxicación por el alcohol, ayuda a recuperar fuerzas físicas y energía vital, regula el metabolismo de carbohidratos. (Mamacoca, 2002).

Puede tomarse a cualquier hora del día, se utiliza 1g de coca que es lo que contiene una bolsita de té, para 200 mililitros de agua caliente, lo cual equivale de 2 a 3 hojas de coca, se puede tomar dos o cinco veces por día, esto dependerá del tiempo que dure el malestar y de cómo la persona se pueda sentir, es así que para un litro de infusión se requiere 5 g de coca Mamacoca (2002). Tiene efecto curativo que se encuentra en la clorofila de la planta, al tener una estructura semejante a la de la hemoglobina, que se encarga de llevar oxígeno al organismo, la única diferencia es su núcleo, la hoja tiene el núcleo de magnesio y la de la proteína de la sangre contiene hierro, la semejanza de la estructura ayuda a mejorar la calidad de la sangre, (Salina, 2012).

La coca es utilizada de forma terapéutica en algunos males que aquejan a los seres humanos como son: mal de altura, cólicos, diarrea, dolor de cabeza, gastritis,

problemas cardíacos, nutrición, evita mutaciones y formaciones de tipo cancerígeno, además controla la obesidad. Se lo utiliza como hoja seca para la masticación o acullico, infusión, harina, en cenizas acompañado con otras plantas, para cualquiera de los casos la hoja debe de estar seca (Sppeding, 1996).

Su utilidad en la coyuntura humana y productiva se basa esencialmente en sangre, puesto que la hemoglobina contenida en los glóbulos rojos de la sangre, transporta el oxígeno; es así que el consumo de la infusión de coca puede regular la concentración de la hemoglobina es decir regula la presión arterial y mejora la oxigenación de la sangre (Villena, 1997).

2.7.2 Características de la infusión de coca

La Infusión de coca contiene vitaminas A, E, B1, B2, B3 y C como ácido ascórbico, proteínas, macro y micro-elementos como son: calcio, fósforo, hierro, sodio y potasio, taninos y además un total de catorce alcaloides que son responsables de su beneficiosa acción curativa. El análisis realizado en 240 ml, de infusión, utilizando un gramo de coca, en Ecuador se obtuvo los siguientes resultados (Arango, 2004).

Cuadro 4. Características Físicas de la Infusión de coca.

Análisis Físico	Resultados
Color	Entre Amarillo y Verde
Olor	Agradable y característico
Sabor	Agradable

Fuente: (Arango, 2004)

Cuadro 5. características químicas de la infusión de coca

Análisis Químico	Cantidades
Extracto seco	0,29 g
Cenizas	0,024 g
Nitrógeno total	0,007 g
Nitrógeno proteico	0,003 g
Determinación de alcaloides	No detectable

Fuente: (Arango, 2004)

Cuadro 6. Contenido de minerales en la infusión.

Minerales y otros oligoelementos	Cantidades
Calcio	11,745ug
Fósforo	1,709ug
Magnesio	10,535ug
Cobre	0,0507ug
Hierro	0,0823ug
Zinc	0,0913ug
Manganeso	0,1303ug
Selenio	No detectable
Boro	0,1625ug
Potasio	36,82ug
Sodio	0,32ug

Fuente: (Arango, 2004).

Cuadro 7. Contenido de vitaminas en la infusión de coca

Vitaminas	Cantidad
Acido ascórbico	20,8ug
Tiamina	21,2ug
Riboflavina	4,2ug
Niacina	5,42ug

Fuente: (Arango, 2004)

2.7.3 Alcaloides

Se llaman alcaloides (de álcali, con el sufijo -oide, masculino) a aquellos metabolitos secundarios de las plantas sintetizados a partir de la vía del ácido o de la vía del acetato. Los alcaloides verdaderos derivan de un aminoácido, son por lo tanto nitrogenados. Son básicos y poseen acción fisiológica intensa en los animales aún a bajas dosis, porque son muy usados en medicina (ACEC, 2007).

La presencia de oxígeno en la estructura determina que la sustancia sea un sólido blanco, de sabor amargo y cristalizable. La mayoría de los alcaloides son insolubles o muy poco solubles en agua, pero se disuelven bien en alcohol, éter, cloroformo u otros solventes orgánicos (ACEC, 2007)

Se detectaron 14 alcaloides naturales en la hoja de coca el contenido de estos alcaloides en la infusión se conserva, aunque no en las mismas proporciones. Los alcaloides que intervienen en el funcionamiento cardiaco son (Arango, 2004):

2.7.3.1 *Globulina*.

estimula el corazón (cardiotónico) cuando existe insuficiencia cardiaca, regula la carencia de oxígeno en el ambiente, mejora la circulación sanguínea, evita el mal de altura (ACEC, 2007).

2.7.3.2 *Egonina*.

Las trazas de cocaína (0.5 a 1%) presentes en la hoja de coca son desactivadas al contacto con la saliva de la boca, de ahí el auténtico toxicómano nunca deglute el clorhidrato de cocaína, mas bien trazas de cocaína presentes en la hoja de coca han probado ser muy útiles a la salud, se ha visto que la cocaína se degrada en egonina, y en la sangre es precursora de ciertas sustancias que muestran ser muy útiles para combatir el hígado graso, se ha observado que ayuda a movilizar los triglicéridos en el hígado. Además de ejercer una acción sobre los lípidos hepáticos, como su efecto sobre el metabolismo de carbohidratos y regula el nivel de glucosa en la sangre (Anthony, 2005).

La egnonina se obtiene por hidrólisis de la cocaína con ácidos o álcalis y se cristaliza con una molécula de agua. La cocaína siendo un alcaloide sumamente frágil se hidroliza primero en benzoil ecgonina, y luego en egnonina. Estos dos últimos son metabolitos de la cocaína, pero igualmente están presentes en su forma natural en la hoja de coca. Se demostró que la egonina es 80 veces menos tóxica que la cocaína, y que no tiene influencia sobre el sistema simpático, no posee propiedades anestésicas, ni eufóricas, también tiene propiedades de metabolizar grasas, carbohidratos y adelgazar la sangre. Asimismo, participa a nivel de hígado en la conversión de glucógeno en glucosa aumentando los niveles de la misma en la sangre, es importante en las condiciones de hipoxia de la altura (Guyton, 2002).

2.7.3.3 *Tropacocaina.*

es una proteasa característica en la papaya semejante a la papaina, su estructura es parecida a la pepsina humana y a la catepsina animal, es una enzima que degrada los alimentos en la boca, estómago e intestino se le compara con la acción de la pepsina digestiva, es cicatrizante y ablandador disuelve los trombos de fibrina, es decir coágulos sanguíneos (Guyton, 2002).

2.7.3.4 *Higrina.*

La higrina deriva su nombre del griego, vypos, o líquido, debido a que es un alcaloide líquido, siendo además altamente volátil. Regula la carencia de oxígeno, ayuda a combatir el mal de altura, cuando hay deficiencia de oxígeno en el medio ambiente. Mejora la circulación sanguínea. Excita las glándulas salivares cuando hay deficiencia de oxígeno en el ambiente. Hoy en día existe prueba fisiológica que un alcaloide aislado puede tener un determinado efecto, pero si acompañan sus alcaloides asociados su comportamiento es diferente. Por ejemplo, la cocaína es un alcaloide que es extremadamente soluble con la higrina, y una vez que se tenga la solución de los dos cuerpos es prácticamente imposible separarlos, son alcaloides asociados que trabajan en equipo (Quispe, 2008).

El resto de los alcaloides logran otro tipo de beneficios en el organismo como ser:

2.7.3.5 *Inulina B enzoiloxitropina.*

mejora el funcionamiento del hígado, regula la secreción de la bilis y su acumulación en la vesícula, equilibra la formación de melanina que produce manchas en la cara, es diurético, ayuda a eliminar las sustancias tóxicas no fisiológicas, aumenta la hemoglobina, es un polisacárido, muy parecido a la vitamina B-12, que produce aumento de células de la sangre. (Guyton, 2002)

2.7.3.6 *Quinolina.*

Evita la formación de caries dental junto con el fósforo y el calcio; Conina, cocamina atropina y cocaína son alcaloides que se usan como anestésicos y analgésicos producen, aumento de la frecuencia cardiaca, relajación del musculo liso, disminución de secreción gástrica

2.7.3.7 *Benzoina.*

Acelera la formación de células musculares, evita la putrefacción de alimentos es decir impide el desarrollo bacteriano y fungico, de ahí sus propiedades terapéuticas para la gastritis y úlceras; pectina, es absorbente, anti-diarreico, regula la producción de la melanina para la piel (Quispe, 2008).

2.8 Restricciones alimenticias

La restricción del alimento no es otra cosa, que ofrecer al ave una menor cantidad de alimento (Arce, 2008). En inicio de los programas de restricción alimenticia en pollo de engorda fueron considerados como fuera de toda lógica, años más adelante estos han prevalecido y difundido a tal grado que actualmente son aplicados para la reducción del síndrome ascítico, mostrando en estos últimos los beneficios sobre la reducción en la mortalidad y en conversión alimenticia, sin embargo, existe la desventaja sobre la baja ganancia de peso (Sánchez, 2007).

Las restricciones más utilizadas son la dilución proporcional de nutrientes, la disminución del contenido proteico de la dieta, adición de adictivos que inhiben el

apetito y la disminución del tiempo de acceso al alimento principalmente a edades tempranas. Se caracteriza por una menor cantidad de alimento servido en los comederos, aunque los programas contemplan diferentes variantes como es la edad en que se aplica la restricción (Hurwitz, 2009)

Rodriguez & Coello (2012), en su análisis de hipertensión pulmonar menciona que el origen de los programas de restricción alimenticia no es bien conocido, pero fue un tema muy investigado en la década a de los 80 y 90. Su objetivo inicial fue minimizar la incidencia del síndrome ascítico, a altitudes elevadas, mediante la restricción cuantitativa (reducción del acceso al alimento) o la restricción cualitativa (menor densidad nutricional).

La restricción en el consumo de alimento, la falta de acceso al mismo por un tiempo determinado, así como la reducción en el valor nutritivo de la dieta para disminuir las demandas metabólicas, han sido recursos eficaces en la disminución de la mortalidad por SA y mejoran la conversión de alimento (Lopez, 2015).

Hoy en día, la aplicación de restricción alimenticia se estudia y aplica para observar el comportamiento de diferentes criterios de selección, como grasa abdominal, peso corporal compensatorio, eficiencia alimenticia; recientemente se está utilizando para disminuir los problemas locomotores (deformaciones óseas y problemas de patas), así como para el control de enfermedades metabólicas (Rodriguez & Coello, 2012).

La restricción alimenticia ha demostrado su eficacia en la reducción de las enfermedades metabólicas como la ascitis, pero el grado de restricción necesaria para controlar los problemas de salud necesita ser equilibrado con el tiempo necesario para alcanzar el peso de mercado y otros efectos sobre la productividad de las aves (Decuypere, 2008).

2.9 Los programas de alimentación

2.9.1 Consideraciones generales

Aves de corral y los productores de huevos de todo el mundo se enfrentan a aumentos sin precedentes en los precios de los ingredientes de los alimentos y, como resultado, algunos de los precios más altos de fabricación de alimentos jamás experimentado. Este aumento de los precios de los alimentos es el resultado de varios factores que han empujado a los costes de producción totales de carne de ave a niveles récord. Eficiencia de alimentación

y programas de compras de alimentación se han convertido de vital importancia para las empresas avícolas (Cunnigham, 2009).

Mientras que los valores de requerimientos de nutrientes y formulaciones de dieta son bastante estándar en todo el mundo, hay una considerable variación en la forma en que esas dietas son usadas en programas de alimentación. Los programas de alimentación se ven afectados por la cepa de las aves, así como el sexo y la edad de mercado o el peso de mercado. Otras variables son la temperatura ambiental, el desafío de la enfermedad local y si el ave se vende vivo, como un canal eviscerada intacta, como si se destina para su posterior procesamiento (Lessire, 2013).

2.9.2 Métodos de restricción de alimentación

Los diferentes métodos de restricción del alimento ya sea cuantitativa y cualitativa son procedimientos que se pueden aplicar para manipular las estrategias de alimentación de las aves de corral con el fin de disminuir el crecimiento, y la tasa metabólica en cierta medida y así aliviar la incidencia de algunas enfermedades metabólicas, así como la mejora de la conversión de alimento en pollos de engorde (Urdaneta, 2007).

2.9.2.1 Restricción cuantitativa de alimento

Arce (2008), menciona que en aves los métodos de restricción cuantitativa más investigados en los últimos tiempos son el ayuno y la disminución en la oferta de alimento (restricción como tal). Bajo esta última modalidad el método de ayuno

intermitente, o ayuno aplicado en intervalos espaciados de tiempo durante un período relativamente corto, resulta sencillo de aplicar.

Cuando se busca disminuir el ritmo de crecimiento basándose en la necesidad de optimizar la utilización de alimento, la restricción debe llevarse a cabo tempranamente en el periodo de levante. La restricción alimenticia precoz de los pollos de engorde se aplica por lo general con el fin de inducir el crecimiento y mejorar la eficiencia de utilización del alimento. Los programas de restricción alimenticia temprana, por lo tanto, son útiles desde el punto de vista de la eficiencia energética y además son los programas más útiles en la reducción de la incidencia de enfermedades metabólicas (Sánchez, 2007)

En cuanto a la disminución de la oferta de alimento, algunas investigaciones ofrecen alimento a libre voluntad durante el día y luego limitan su acceso por un lapso de tiempo variable: 3, 6, 12 o incluso 14 horas/día. En este caso, no se encontraron inconvenientes para los períodos cortos, pero cuando se extendió a más de 24 horas se registraron efectos contraproducentes (Rodriguez & Coello, 2012).

Con un 10% de la restricción alimenticia desde 5 hasta 25 días de edad, hubo un efecto mínimo en la tasa de crecimiento, a pesar de que se ha mejorado la eficiencia alimenticia. Esta mejora en la utilización de los alimentos es una consecuencia de la reducción de la mortalidad y la menor necesidad de mantenimiento debido a la desaceleración del crecimiento inicial (Sanchez, 2005)

La reducción de los requerimientos de mantenimiento, alcanzando el peso corporal deseado, implica que una mayor cantidad de alimento está siendo destinada para crecimiento, lo cual mejora la eficiencia alimenticia. (Hernandez, 2009)

Cada programa varía en el grado y forma de restricción de alimento físico y el éxito de crecimiento compensatorio tras el período de restricción de alimento. El fenómeno de crecimiento compensatorio en pollos de engorde también sigue siendo complejo, porque los aspectos fisiológicos, nutricionales, metabólicos y endocrinos implicados no se conocen bien. Se concluye que la restricción alimenticia continua retrasa el

crecimiento de los pollos de engorde y reduce la mortalidad y estos efectos son ahora cuantitativamente predecibles. (Vasquez D. , 2010).

2.9.3 Restricción cualitativa

Manzano (2016) indica que la densidad de nutrientes es otro concepto en la alimentación de aves de engorda referente al uso de dietas verdaderamente bajas en nutrientes, en donde la concentración de todos los nutrientes es reducida. Con este tipo de programa se espera disminuir la tasa de crecimiento y la deposición de grasa.

La reducción de la concentración de nutrientes en una dieta puede reducir la tasa de crecimiento, con los efectos más pronunciados 0-21 días de edad, durante el tiempo cuando las aves no pueden adaptarse totalmente de admisión para reducir el contenido de nutrientes de alimentación es notable predecir que habrá deficiencia en la tasa de crecimiento (Suarez, 2017).

Saleh (2005), dice que esta tendencia al aumento de la ingesta de alimento cuando se alimentan con una dieta diluida parece ser un intento del pájaro para mantener su ingesta de nutrientes, y sugiere que los pollos modernos lo hacen, de hecho, para ajustar el consumo en respuesta a la densidad de nutrientes.

El uso de dietas diluidas se basa en el hecho de que los pollos de engorde comen cerca de su capacidad de ingestión física. La dilución de las dietas no siempre constituye una forma práctica de reducir el consumo de nutrientes ya que las aves pueden compensar la dilución, aumentando el consumo; y los diluyentes son muy costosos en términos de unidad de energía proporcionada (Ramirez, 2016).

El uso de dietas bajas en proteínas o las dietas de baja energía es otro medio de lograr reducir la tasa de crecimiento. Este método tiene la ventaja de que no requiere ninguna mano de obra adicional, y se lleva a cabo mediante la reducción del nivel de proteína o de energía. Cuando se suministran dietas bajas en energía, el ave de engorde consume mayor cantidad de alimento (Ramirez, 2016).

Con el uso de dietas bajas en energía se espera observar una ligera disminución en la ganancia de peso, debido a que es difícil para el ave lograr el consumo normal de

energía este hecho constituye el fundamento de estos programas tendientes a disminuir el ritmo de crecimiento inicial del ave (Padron & Angulo, 2015).

Se ha demostrado consistentemente que, si los nutrientes esenciales se mantienen en relación a la energía de la dieta, un aumento de la tasa de crecimiento y la mejora de la eficiencia de la alimentación se observa como resultado de aumentar el nivel de energía de la dieta (Rodríguez & Coello, 2012).

Por lo tanto, elegir el nivel adecuado de energía que va a optimizar el crecimiento, calidad de la canal y la eficiencia de la alimentación, al tiempo que permite una producción rentable es una preocupación importante para cualquier integrador (Saleh, 2005).

Según Carmona (2015), la granulometría de las partículas también influye en el crecimiento de pollos de engorde y en su desarrollo. Los inconvenientes del uso de alimento en forma de migaja y pellets son su costo de fabricación que es entre 1.5 y 2.5% más alto que el de harina y que en el altiplano predispone a una mayor mortalidad por el síndrome ascítico.

Cualquier mejora en la tasa de crecimiento debido a gránulos alimenticios podría ser debido en cierta medida al aumento de la densidad aparente de los gránulos, lo que aumenta la ingesta de nutrientes en algunas situaciones (Carmona, 2015).

Un problema importante que resulta de los programas de restricción de alimento es pobre pigmentación, que está directamente relacionada con la cantidad de xantofilas consumidas. La pigmentación es muy importante, ya que se percibe como una medida de calidad en el mercado. La restricción alimenticia puede reducir la disponibilidad de nutrientes y precursores de pigmentación, que puede tener un efecto directo sobre el aumento de peso, la masa muscular, y la relación beneficio - costo. Estos efectos podrían ser más pronunciados si el programa de restricción no es correcto (Hurwitz, 2009).

3 MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización

3.1.1 Ubicación Geográfica

La investigación se realizó en los predios de la Universidad Mayor de San Andrés, en el Centro Experimental de Cota Cota dependiente de la Facultad de Agronomía según, la zona de Cota Cota se encuentra en la Provincia Murillo del Departamento de La Paz, a 15 km al Sur de la ciudad de La Paz. Se sitúa a 3445 m.s.n.m., geográficamente se encuentra a 16°32'04" de latitud Sur y a 68°03'44" de longitud Oeste (IGM, 2005).

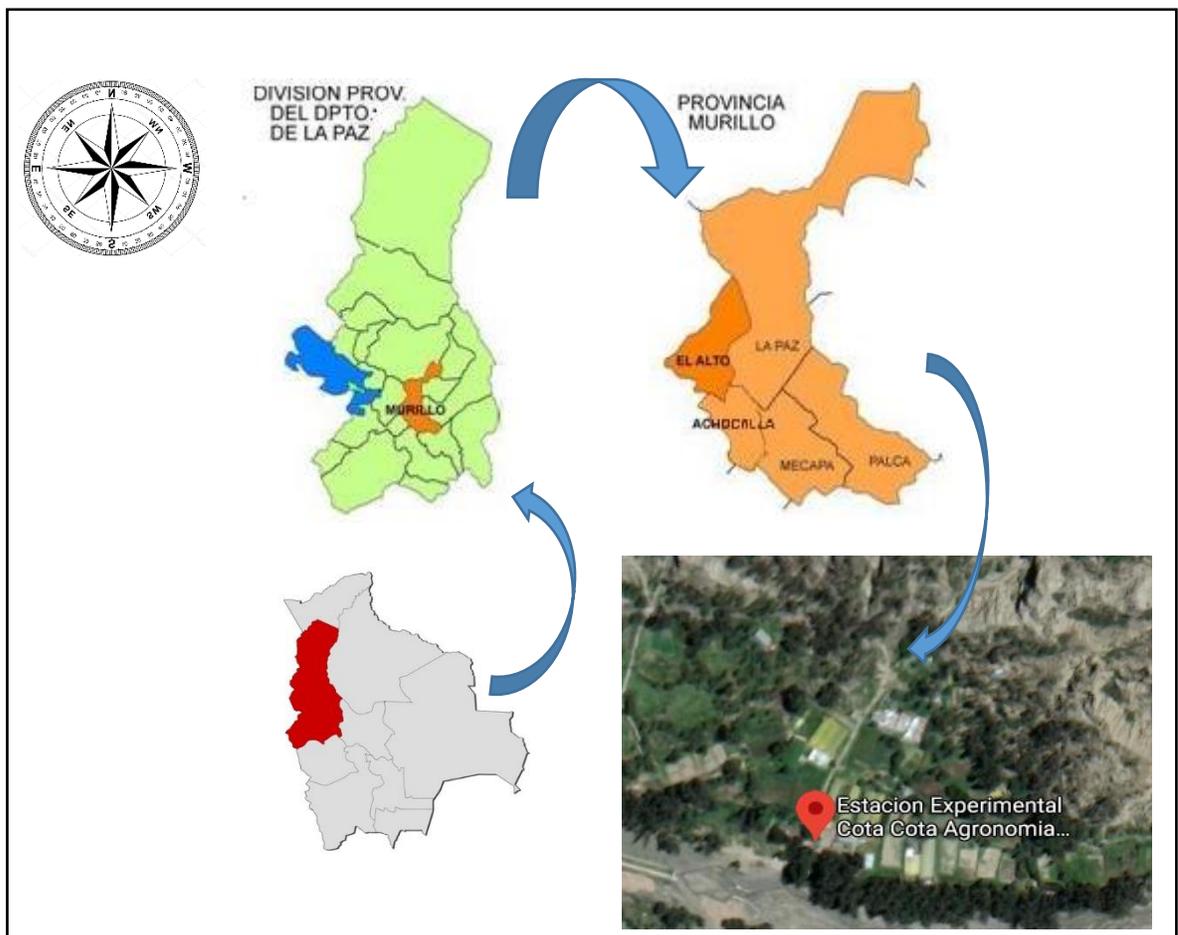


Figura 1.Ubicación del Centro Experimental de Cota Cota

Fuente: Elaboración propia (2020)

3.1.2 Características Climáticas

La zona es una cabecera de valle, con una precipitación media anual es de 488.53mm, siendo el mes de marzo el que registra mayor precipitación, presentando un valor máximo de 90 mm, Los meses más secos son mayo y agosto con precipitaciones mínimas de 0 mm, alcanzando temperaturas máximas de 21.5°C y mínimas de -0.6°C (IGM, 2005).

3.2 Materiales

3.2.1 Material biológico

Para el presente trabajo de investigación se emplearon 180 pollitos bebe provenientes de la granja de la distribuidora DISVAL de la ciudad de Cochabamba, de una edad inicial de 1 día de eclosión de huevo entre machos y hembras, con un peso promedio de observación en campana de 40 gramos por un grupo de 10 pollitos.

3.2.2 Insumos

Los insumos empleados para el cumplimiento de la investigación fueron: 20 libras hojas de coca, 15 quintales de alimento balanceado para las etapas de inicio hasta el acabado, 50 litros de agua por pollo, hipoclorito 0.5 litros, balón de GLP (Butano) 44 kg (2 balones), detergente 640 g, hidróxido de calcio (cal apagada) 1.0 Fanega.

3.2.3 Materiales de adecuación y trabajo

Los materiales empleados en la adecuación del galpón fueron: Venesta para redondel 2 piezas, chala de arroz 20 bolsas, pediluvio 1 unidad, cables de electricidad N°10 18 m, madera 150 m lineal (3cm x 5cm), bolsas de yute 22 unidades, clavos de 2" (1kg), 1.5" (1kg) y ¼" (1kg), alambre de amarre 1 kg, alambre tejido 2 m, estufa a butano.

3.2.4 Herramientas

Las herramientas empleadas fueron: martillo, flexómetro, alicate, cierra mecánica, serrucho, taladro con broca N°5.

3.2.5 Material de gabinete

Se emplearon: registros de datos, laptop, cámara digital, lapiceros.

3.2.6 Materiales de investigación

Para llevar a cabo la investigación se emplearon los siguientes materiales y equipos: balanza analítica 40 kg con desviación estándar de 0.05 kg, balanza analítica de 200 g, vernier 2 piezas, termómetro ambiental una pieza, vaso precipitado de 500 ml, comedero 18 unidades, bebederos automáticos niples 36 unidades, recipientes para agua 3 unidades, recipiente graduado 500 ml.

3.3 Metodología

3.3.1 Procedimiento Metodológico

3.3.1.1 Dimensionamiento y adquisición de materiales

Durante esta etapa se realizó y se determinaron los alcances de la investigación, las cantidades de materiales, insumos, equipos y herramientas requeridas durante todo el proceso de investigación, adicionalmente el registro de todos los gastos iniciales y la respectiva compra de todo lo requerido para el uniforme desarrollo de la producción de pollos cob 500.

3.3.1.2 Adecuación del Galpón

En la etapa de adecuación del galpón pre construido y empleado del Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, el cual requería acondicionamiento para el emplazado de la investigación, iniciando con la limpieza del predio y encalado del mismo, seguidamente se realizó la desinfección pertinente seguida por el flameado y cierre del predio hasta la llegada del material biológico, previamente se acomodó el redondel, se realizó el tendido de periódico y de la cama con chala de arroz e instalación de luces de calor, bebederos y comederos, La preparación de el galpón se realizó durante 7 días antes de la recepción. Cabe mencionar que el ambiente tuvo un

descanso (vacío sanitario) pertinente sin actividad de tres meses antes de reiniciar las actividades de crianza.

Se tomó en cuenta la nueva cama de cascarilla de arroz con espesor de 6 cm. (Castello, 2008).

3.3.1.3 *Recepción de los Pollitos BB*

Previo a la llegada de los pollitos bb se realizó el atemperamiento del redondel con el fin de evitar el choque térmico, además se tomaron las siguientes previsiones:

El círculo protector o redondel que se utiliza para tener a los pollitos BB debe estar en una superficie determinada durante los primeros 15 días para luego soltarlos en el galpón calculando el espacio de 10 pollitos/ m^2 (COB-500, 2012), para que a medida que vayan creciendo se pueda agrandar el redondel.

También se debe mantener encendida las luces para suministrar la temperatura adecuada para el ingreso de la parvada además tener listos los siguientes insumos:

- Cama chala de arroz puesta en el piso del galpón de aves
- Redondel para los 200 pollitos parrilleros BB
- Periódico en el piso sobre la chala de arroz por 15 días
- Bebederos listos con agua de botellón con Vitamina ADE (glucosa min)
- Comederos con alimento de inicio.

3.3.1.4 *Emplazamiento de unidades experimentales*

Durante el estadio en redondel de los pollitos BB, se realizó paralelamente la construcción de los corrales y su respectiva adecuación para la siguiente etapa, tomando en cuenta el croquis experimental y las dimensiones previamente establecidas para una correcta densidad poblacional, las medidas tomadas en cuenta fueron, 1.3 m de largo, 1.0 m de ancho y un alto de 1.1 m para cada corral, adecuadas

con listones de madera para los marcos y cubiertas con yute en el contorno del corral, continuamente se realizó la instalación de comederos tipo tolva y bebederos automáticos niples adaptadas a la tubería PVC conectada a recipientes de agua, para su respectiva distribución.

3.3.1.5 *Distribución de pollos a las unidades experimentales*

Posterior a la adecuación de las unidades experimentales, se realizó al día 18, posterior a la recepción de los pollitos BB, la repartición de los pollos fue de acuerdo a la distribución de los tratamientos en relación al croquis experimental y el diseño planteado, repartiendo de manera aleatoria las aves, colocando 10 pollos por unidad experimental, identificando la homogeneidad de las aves antes de su incorporación a las unidades experimentales.

3.3.1.6 *Aplicación de los tratamientos*

La aplicación de los tratamientos fue aleatorizada en las unidades experimentales, además se distribuyeron los dos factores planteados, la aplicación inició a partir del día 25 de la siguiente manera:

La infusión de coca como factor "A", inicialmente se pesaron hojas de coca correspondientes a los niveles del factor, el nivel de concentración bajo con 5 g de coca por litro de agua hervida (IC 0.5%) y el nivel de concentración alto con 15 g de coca por litro (IC 1.5%). Las hojas de coca eran pesadas, hervidas en agua, aforadas y filtradas para ofrecerlas como si fuere agua, distribuidas a las unidades experimentales con frecuencia variables y en cantidades dependientes de los individuos por unidad experimental.

En cuanto a la restricción alimenticia como factor "B", fue programada de acuerdo a las frecuencias establecidas por el lapso de 24 horas, en las cuales no se les suministraba alimento balanceado, se les distribuía agua ad libitum, la frecuencia entre restricciones fue de 6 días para un grupo (R6 días) y de 12 días para otro grupo (R12 días).

3.3.1.7 *Registro de datos*

Se registraron los datos en las diferentes etapas de la investigación, tomando en cuenta los objetivos planteados, se registraron los siguientes datos relacionados a las etapas de producción y las variables de respuesta:

Se registraron los pesos iniciales de las muestras de los pollos al día 18 de recepción, hallando homogeneidad en los datos.

Registro de la temperatura, con la ayuda del termómetro ambiental se registró las temperaturas máximas y mínimas durante 30 días de la investigación.

Registro del peso del alimento ofrecido y rechazado diariamente, desde el día 25 de la recepción, de acuerdo a los requerimientos nutricionales a la etapa.

Registro del consumo de agua e infusión de coca en los tratamientos pre determinados y la cantidad de agua evaporada de un vaso de precipitado localizado en el centro del galpón, al concluir la jornada se registraba la cantidad de agua e infusión de coca sobrante, en el caso de la infusión era filtrada para evitar errores en la medición de la cantidad.

Se registraron los diferentes pesajes en los índices zootécnicos respectivos a las variables de respuesta (diámetro de ventrículo derecho, peso de corazón, peso de hígado, peso inicial y final del pollo, peso a la canal, ganancia media diaria, consumo efectivo de alimento, conversión alimenticia, porcentaje de mortandad y costos de producción a los diferentes tiempos de producción.

3.3.2 Procedimiento experimental

En la presente investigación se siguieron los procesos de investigación respectivos al método científico.

3.3.2.1 *Diseño experimental*

El diseño experimental empleado en la presente investigación fue un diseño completamente al azar con arreglo factorial con dos factores en estudio, considerándose una investigación exploratoria en ambos factores, es así que el factor “A” son los niveles de concentración de infusión de coca y el factor “B” fue la frecuencia de restricción alimenticia, pretendiendo observar sus efectos y sus interacciones en las distintas variables de respuesta (índices zootécnicos)

3.3.2.2 *Modelo lineal aditivo*

El modelo lineal aditivo para un diseño completamente al azar con arreglo bifactorial es el siguiente (Ochoa, 2009):

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

Donde:

Y_{ijk} = una observación

μ = media poblacional

α_i = efecto del i-esimo nivel del factor de infusión de coca

β_j = efecto del j-esimo nivel del factor de restricción alimenticia

$\alpha\beta_{ij}$ = del i-esimo nivel del factor de infusión de coca, con el j-esimo nivel del factor de restricción alimenticia

ε_{ijk} = error experimental

3.3.2.3 *Descripción de los tratamientos*

Los tratamientos fueron distribuidos aleatoriamente en 18 unidades experimentales, en el diseño DCA con arreglo bifactorial y su respectiva interacción, con tres repeticiones, descritas a continuación:

Fuentes de variabilidad

Factor A: Niveles de concentraciones de infusión de coca.

a1: Nivel de concentración testigo: sin infusión (IC 0%)

a2: Nivel de concentración de infusión de coca (IC 0.5%)

a3: Nivel de concentración de infusión de coca (IC 1.5%)

Factor B: Frecuencias de restricción alimenticia

b1: Frecuencia de restricción de alimento de 6 días de intervalo (R6 días)

b2: Frecuencia de restricción de alimento de 12 días de intervalo (R12 días)

Cuadro 8. Descripción de los tratamientos

Factor "A"	Factor "B"	Tratamientos	REPETICIONES		
			R-I	R-II	R-III
IC 0%	R6 días	T1	IC 0% R6	IC 0% R6	IC 0% R6
IC 0%	R12 días	T2	IC 0% R12	IC 0% R12	IC 0% R12
IC 0.5%	R6 días	T3	IC 0.5% R6	IC 0.5% R6	IC 0.5% R6
IC 0.5%	R12 días	T4	IC 0.5% R12	IC 0.5% R12	IC 0.5% R12
IC 1.5%	R6 días	T5	IC 1.5% R6	IC 1.5% R6	IC 1.5% R6
IC 1.5%	R12 días	T6	IC 1.5% R12	IC 1.5% R12	IC 1.5% R12

Fuente: Elaboración Propia (2020)

3.3.2.4 Croquis experimental

A continuación, se describe las características del emplazamiento de las unidades experimentales las dimensiones y disposición de las mismas.

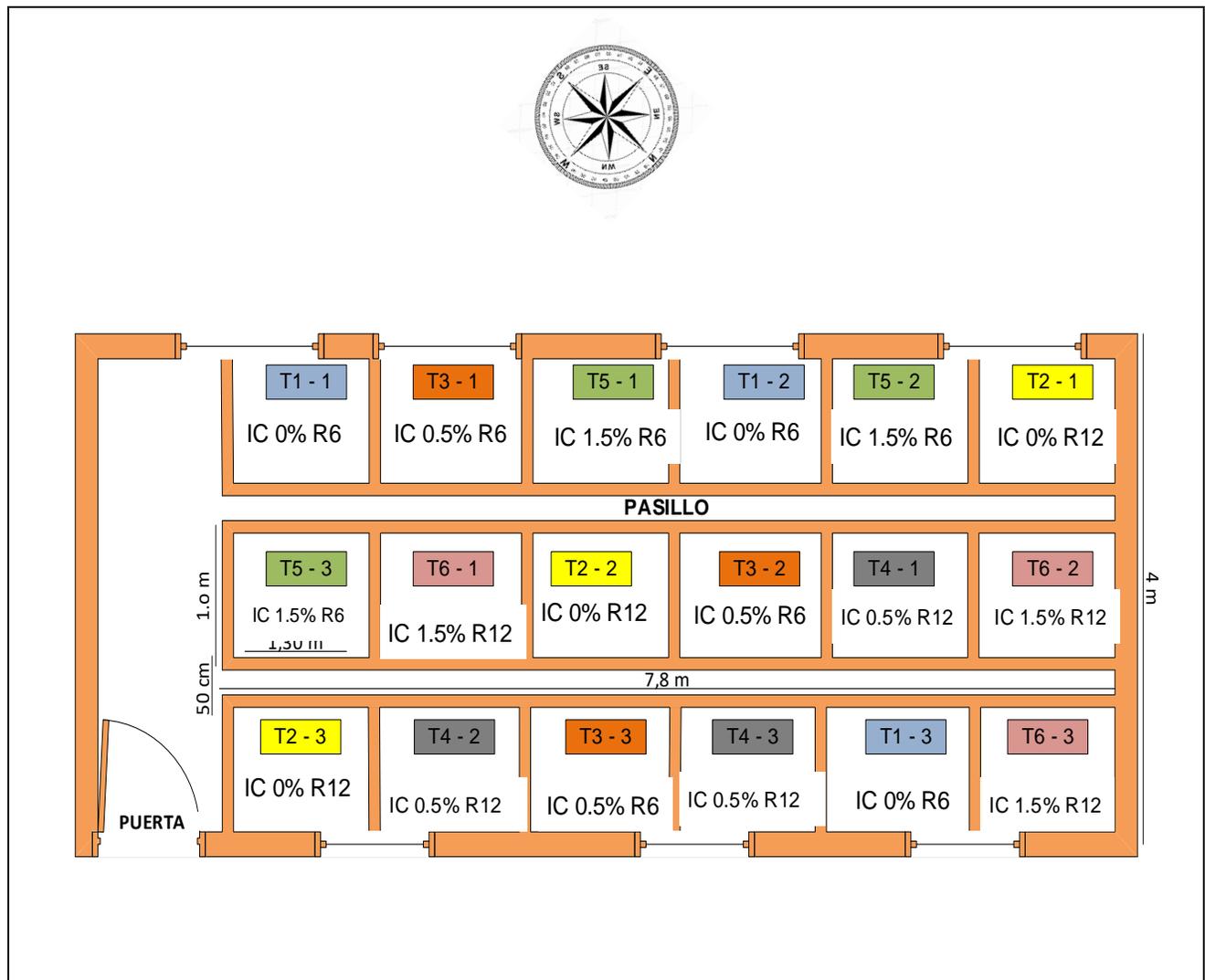


Figura 2. Croquis experimental

Fuente: Elaboración propia (2020)

3.3.2.5 Descripción de las dimensiones

- Número promedio de aves por unidad experimental: 10 pollo Cobb. 500
- Superficie por unidad experimental: 1.3 m²
- Altura entre el piso y la ventana: 1.3 m
- Largo de unidad experimental: 1.3 m
- Ancho de unidad experimental: 1.0 m
- Altura de unidad experimental: 1.1 m
- Área experimental de una repetición: 7.8 m²
- Largo total: 7.8 m
- Ancho total: 4.0 m
- Área experimental total: 31.2 m²
- Largo total del galpón: 13.0 m
- Ancho total del galpón: 4.0 m
- Área total del galpón: 52.0 m²
- Numero de ventiladores: 1 pieza
- Temperaturas registradas Mínima: -1 °C
- Temperaturas registradas Máxima: 28 °C
- Temperaturas registradas Media: 13.5°C

3.3.3 Variables de respuesta

3.3.3.1 Consumo de infusión de coca (ml/UE)

En la determinación del consumo de infusión de coca, a partir de la diferencia entre el volumen de infusión ofrecida total menos el volumen de infusión evaporada y el volumen de infusión sobrada (Nina, 2013)

$$VC_{IC} = VT_{IC} - VE_{IC} - VS_{IC}$$

Donde:

VC_{IC} = Volumen consumido de infusión de coca

VT_{IC} = Volumen total ofrecido de infusión de coca

VE_{IC} = Volumen de infusión de coca evaporada

VS_{IC} = Volumen de infusión de coca sobrada

3.3.3.2 Diámetro de ventrículo derecho (mm)

Para la obtención de la variable diámetro de ventrículo derecho se empleó un vernier, registrando así desde la parte externa del lado derecha al lado izquierdo del ventrículo derecho, registrado en milímetros (Quispe, 2008).

3.3.3.3 Peso de corazón (g)

Empleando una balanza analítica se registró el peso del corazón en gramos, identificando las diferencias entre los tratamientos (Nina, 2013).

3.3.3.4 Peso de hígado (g)

De igual forma empleando una balanza analítica, para registrar los pesos del hígado de las aves en gramos. (Nina, 2013).

3.3.3.5 Porcentaje de mortandad (%)

Se realizó a partir del registro de individuos vivos al inicio del experimento y los individuos muertos al final del experimento por cada unidad experimental, proyectada en porcentaje. (Zoto, 2013)

$$\%M = \frac{IT_i}{IM_f} * 100$$

Donde:

$\%M$ = porcentaje de mortandad

IT_i = Individuos vivos al inicio del experimento

IM_f = Individuos muertos al final del experimento

3.3.3.6 Ganancia de peso vivo (g)

Se realizó a partir del peso inicial registrado al día 25 de recepción, y se registró el peso vivo previo al faenado final, obteniendo de la diferencia de ambos pesos dieron como resultado la ganancia de peso vivo (Nina, 2013)

$$GP_v = P_{vi} + P_{vf}$$

Donde:

GP_v = Ganacia de peso vivo

P_{vi} = Peso vivo inicial

P_{vf} = Peso vivo final

3.3.3.7 *Ganancia media diaria (g/día)*

Obtenida a través de la ganancia de peso vivo al final en relación a los días de cría (30 días) registrada desde el día 25, determinada respecto a la cantidad de la cantidad de peso por día registrada (Antezana, 2010)

$$GMD = \frac{GP_v}{DC}$$

Donde:

GMD = *Ganacia media diaria*

GP_v = *Ganacia de peso vivo*

DC = *Dias de cria evaluadas*

3.3.3.8 *Consumo efectivo de alimento (Kg)*

Determinado por la cantidad de alimento total ofrecido diferenciado por la cantidad de alimento rechazado y la cantidad de alimento desperdiciado por ave alimentada con un balanceado único del día 30 al día 54 (Antezana, 2010)

$$CEA = AO_t - AR - AD$$

Donde:

CEA = *Consumo efectivo de alimento*

AO_t = *Alimento ofrecido total*

AR = *Alimento rechazado*

AD = *Alimento desperdiciado*

3.3.3.9 *Conversión alimenticia (CA)*

Dada por la relación entre el consumo efectivo de alimento y la ganancia de peso vivo,

durante el tiempo de tratamiento (Fernandez, 2017)

$$CA = \frac{CEA}{GP_v}$$

Donde:

CA = *Conversion alimenticia*

CEA = *Consumo efectivo de alimento*

GP_v = *Ganacia de peso vivo*

3.3.3.10 *Eficiencia alimenticia (%)*

Determinada a través de la relación entre ganancia de peso vivo y el consumo efectivo de alimento de las aves por 100 (Quispe, 2008).

$$\%EA = \frac{GP_v}{CEA} * 100$$

Donde:

$\%EA$ = *Eficiencia alimenticia*

GP_v = *Ganacia de peso vivo*

CEA = *Consumo efectivo de alimento*

3.3.3.11 *Peso canal (g)*

Obtenida a partir del pesaje de las aves al momento del faenado siendo el ave despojada de las plumas y de las vísceras, registrando el peso de cada ave en estado de canal (Quispe, 2008).

3.3.3.12 *Variables Económicas*

El análisis económico se realizó según la propuesta metodología descrita por Perrin, (1998), quienes recomiendan el análisis de costos variables, beneficios brutos, beneficios netos, la relación beneficio/costo.

3.3.3.12.1 Costos de producción

De acuerdo a Perrin, (1998), los costos que varían son los costos relacionados con los insumos comprados, la mano de obra y maquinaria, que varían de un tratamiento a otro. Es fundamental tomar en consideración todos los costos relacionados con variables experimentales.

$$CP = CPF + CPV$$

Donde:

CP = Costos de producción

CPF = Costos de producción fijos

CPV = costos producción que varían (Experimental)

3.3.3.12.2 Rendimientos Ajustados

El rendimiento ajustado es la reducción de la producción de manera porcentual debido a la merma o pérdida en situaciones técnicas, con la finalidad de presentar información más real (2 a 30%) con el fin de reflejar la diferencia entre el rendimiento experimental y el que el agricultor podría lograr con estos tratamientos (Díaz, 2017).

$$RA = REND - AJ_{\%}$$

Donde:

RA = Rendimiento ajustado

REND = Rendimiento de la producción

AJ_% = Ajuste porcentual al rendimiento

3.3.3.12.3 Ingreso Bruto

Considerado como el beneficio generado por la actividad dependiente del precio del

mercado y el rendimiento alcanzado por los tratamientos (Diaz, 2017).

$$IB = REND * PR$$

Donde:

IB = Ingreso Bruto

REND = Rendimiento de la producción

PR = Precio de mercado

3.3.3.12.4 Ingreso Neto

El análisis del ingreso neto se lo realiza en función a los costos y al ingreso bruto que se obtiene por la actividad (Diaz, 2017).

$$IN = IB - CP$$

Donde:

IN = Ingreso Neto

IB = Ingreso Bruto

CP = Costos de producción

3.3.3.12.5 Relación Beneficio Costo

Esta relación debe encontrarse por encima de la unidad (1), para que se considere que exista ganancia, si es igual a 1 no se gana ni se pierde, pero si es menor; nos indica que existen pérdidas. (Diaz, 2017)

$$B/C = IB/CP$$

Donde:

B/C = Relación Beneficio Costo

IB = Ingreso Bruto

CP = Costos de producción

4 RESULTADOS

4.1 Variables de respuesta

Los resultados de las variables en estudio de las fuentes de variabilidad concentración de infusión de coca y frecuencia de restricción alimentaria en las 11 variables descritas a continuación

4.1.1 Variable consumo de infusión de coca (ml/unidad experimental)

En el análisis de varianza se presenta en el Cuadro 9, donde se describen los resultados de las dos fuentes de variabilidad y la interacción de las mismas, descritos a continuación.

Cuadro 9. Análisis de la varianza para la variable consumo de infusión de coca.

Fuentes de Variación (F.V.)	Suma de Cuadrados (S.C.)	Grados de Libertad (G.L.)	Cuadrado Medio (C.M.)	F calculada (F.C.)	Probabilidad de F P-valor	Significancia
Factor A Infusión de coca	38362.30	2	19181.15	8.71	0.0046	**
Factor B restricción alimenticia	417469.53	1	3022.41	17.61	0.2904	NS
Interacción AxB	38881.77	2	2183.47	0.82	0.3389	NS
Error	284436.46	12	2201.40			
Total	1454094.53	17				

Coeficiente de Variabilidad (C.V.) =29.63 %

NS: no significativo; *: significativo; **: altamente significativo.

Fuente: Elaboración propia (2020)

En el ANVA el coeficiente de variabilidad para la variable consumo de coca bajo factores niveles de infusión de coca y restricción alimenticia en pollos Cobb 500 en una distribución bifactorial fue de 29.63%. Revelando confianza en los resultados y en el proceso de la toma de datos durante el trabajo de investigación, el manejo de las unidades experimentales fue bueno.

En la prueba de p-valor, sitúa cada fuente de variabilidad dentro de la significancia. De la fuente de variabilidad factor "A" niveles distintos de infusión de coca se obtuvieron diferencias altamente significativas, siendo que los promedios de los niveles de infusión coca, se consideran heterogéneos y ninguno de los niveles de infusión de

coca presenta un promedio igual a los demás, consecuentemente se realizó la prueba de comparación de medias Duncan.

Cuadro 10. Prueba de medias Duncan para el factor “A” niveles de concentración de infusión de coca para la variable consumo de infusión de coca.

Factor A Infusión de coca	Medias MI	Agrupación de medias
IC 0%	221.51	A
IC 1.5%	141.17	B
IC 0.5%	112.4	B

Fuente: Elaboración propia (2020)

En la prueba Duncan para el factor “A”, niveles de concentración de infusión de coca, para la variable consumo de infusión de coca, los promedios se agrupan en dos, de superior promedio el nivel de concentración de infusión de coca al 0% (testigo) con 221.51ml (para este caso fue suministrado agua) consumidos por unidad experimental, los restantes alcanzaron un promedio menor que los agrupa estadísticamente al nivel concentración de infusión de coca al 1.5% (141.17ml) y el nivel infusión de coca al 0.5% (112.4ml).

En el cuadro de ANVA para la fuente de variabilidad restricción alimenticia (Factor “B”), con dos niveles de restricción, en la prueba de p-valor, se observaron diferencias no significativas en los promedios, indicando que las dos frecuencias de restricción alimenticia presentan estadísticamente un promedio similar al otro.

Finalmente, en la fuente de variabilidad interacción de factores Factor “A” niveles de concentración de infusión de coca y Factor “B” restricción alimenticia, no presentaron diferencias significativas, indicando la independencia de los factores y sus respectivos niveles.

Por los resultados obtenidos en la etapa de crecimiento existe una marcada diferencia entre los tratamientos es así que el T-1 (Testigo 0 g/lit= 152 ml/día) presenta un mayor consumo de agua, seguido por los tratamientos a los cuales se les proporcionó la infusión: T-2 (5 g/lit = 137.75 ml/día) y el T-3 (10 g/lit= 136.3 ml/día). Esto se debe a que al inicio la infusión no era palatable para los pollos por su sabor, es por eso que entre más concentrada la infusión menor fue su consumo (Nina, 2013).

El mismo autor indica que en la etapa de finalización se observa que el mayor consumo, lo tienen los tratamientos que utilizan la infusión como son el T-3 (10 g/lit = 5890 ml.) y T-2 (5 g/lit = 4923 ml.), a comparación del T-1 (Testigo 0 g/lit = 4548 ml.) al cual se le proporcionó solo agua, durante esta etapa se observó un cambio en el consumo de las infusiones los pollos se fueron habituando al sabor de la infusión y su consumo se incrementó llegando a superar incluso el consumo de agua.

En el consumo total de los tratamientos se puede observar que es el T-3 (153.86 ml/día) el que obtiene un mayor consumo de infusión, al respecto del T2 (136.39 ml/día) y del testigo T1 (135.5 ml/día) (Nina, 2013). Según Antezana, (2010) el consumo promedio de agua en los pollos es de 159.9 ml/día, durante 8 semanas de crianza, el resultado obtenido se aproxima a este dato.

Al evaluar el efecto de la infusión de coca (*Erythoxylum coca*) al 0,5 % (T1) y la infusión de apio (*Apium graveolens*) a la misma concentración (T2), como preventivo en la presentación del mal de altura en pollos parrilleros criados en Cajamarca ambas infusiones se administraron por espacio de 15 días, entre el 11 y 25 días de edad y todos los tratamientos recibieron el mismo régimen alimenticio el consumo de la infusión de coca en el T1 fue de 140 ml/día y el consumo de infusión de apio fue del T2 con 110 ml/día. (Huaripata, 2006).

4.1.2 Variable Diámetro de ventrículo derecho (mm)

El ANVA se presenta en el Cuadro 12, donde se describen los resultados de las dos fuentes de variabilidad y la interacción de las mismas, descritos a continuación.

Cuadro 11. Análisis de la varianza para la variable diámetro del ventrículo derecho

Fuentes de Variación (F.V.)	Suma de Cuadrados (S.C.)	Grados de Libertad (G.L.)	Cuadrado Medio (C.M.)	F calculada (F.C.)	Probabilidad de F P-valor	Significancia
Factor A Infusión de coca	12.37	2	6.18	12.08	0.0013	**
Factor B restricción alimenticia	20.10	1	20.10	39.25	0.0001	**
Interacción AxB	7.00	2	3.50	6.84	0.0104	*
Error	6.14	12	0.51			
Total	45.61	17		Coeficiente de Variabilidad (C.V.) =3.23%		

NS: no significativo; *: significativo; **: altamente significativo.

Fuente: Elaboración propia (2020)

En el análisis de varianza anterior se observa el CV para la variable diámetro de ventrículo derecho en dos factores: niveles de infusión de coca y restricción alimenticia, C.V.: fue de 3.23%. Indicando confiabilidad en el registro de los datos y en el proceso de análisis de las mismas en la investigación, considerando el manejo de datos excelente (Ochoa, 2009).

De las fuentes de variabilidad; infusión de coca factor “A” se observan diferencias significativas, indicando que los niveles de infusión de coca son estadísticamente distintos, los promedios de los niveles de infusión coca son considerados distintos en el efecto sobre el diámetro del ventrículo derecho, consiguientemente se elaboró la prueba de comparación de medias Duncan.

Del ANVA para la fuente de variabilidad restricción alimenticia (Factor “B”), con dos niveles de restricción, se muestra diferencias significativas en los promedios de diámetro de ventrículo derecho, indicando que alguna de las dos frecuencias de restricción alimenticia presentan diferencias estadísticas. Se confirma el estudio de la prueba de Duncan.

Cuadro 12. Prueba de medias Duncan para el factor “A” niveles de concentración de infusión de coca para la variable diámetro del ventrículo derecho

Factor A Infusión de coca	Medias mm	Agrupación de medias
IC 0%	22.93	A
IC 0.5%	22.50	A-B
IC 1.5%	21.00	B

Fuente: Elaboración propia (2020)

En el cuadro 12 se observa la prueba Duncan para el factor “A”, niveles de concentración de infusión de coca, para la variable diámetro de ventrículo derecho, los promedios se agrupan en dos, de superior promedio el nivel de concentración de infusión de coca al 0% (testigo) con 22.93 mm de diámetro de ventrículo derecho, los un promedio menor el nivel concentración de infusión de coca al 1.5% (IC1.5%) logrando promedio de 21.00 mm de diámetro de ventrículo, indicando que a mayor concentración de infusión de coca se observa un menor diámetro de ventrículo derecho.

Cuadro 13. Prueba de medias Duncan para el factor “B” niveles de restricción alimenticia para diámetro de ventrículo derecho

Factor B restricción alimenticia	Medias Mm	Agrupación de medias
R6Dias	23.20	A
R12Dias	21.09	B

Fuente: Elaboración propia (2020)

En la comparación de medias Duncan, para la variable del factor restricción alimenticia, agrupa las medias en dos distintos grupos, el promedio mayor con 23.20 mm de diámetro de ventrículo derecho, con la frecuencia de restricción alimenticia de 6 días (R6días), inversamente es el de menor media de la frecuencia de restricción alimenticia de 12 días (R12días), con 21.09 mm de diámetro de ventrículo derecho esto nos indica que a mayor tiempo en la frecuencia de restricción alimenticia es decir (R12días), el diámetro de ventrículo derecho es menor.

Por último, en la fuente de variabilidad interacción de factores FA x FB (Niveles de infusión de coca por niveles frecuencia de restricción alimenticia) se percibe diferencias significativas, indicando que alguno de los niveles de alguno de los factores influye estadísticamente en el otro, el resultado de esta situación se realizó la prueba de efectos simples para identificar la influencia de los niveles en los factores.

Cuadro 14. Análisis de varianza efectos simples para la interacción FA x FB diámetro del corazón

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft0.05	Sig
SCA (b1)	1	285,25	285,250406	557,49		**
SCA (b2)	1	301,31	301,309288	588,88		**
SCB (a1)	2	198,85	99,4238548	194,31		**
SCB (a2)	2	89,67	44,8351504	87,63		**
SCB (a3)	2	81,77	40,8861104	79,91		**
EE	12	6,14	0,51166667			

Fuente: Elaboración propia (2020)

De acuerdo al análisis de varianza para efectos simples de la fuente de variabilidad interacción entre el factor A y el factor B, se observó que los tres niveles (IC 0%, IC 0,5%, IC 1,5%,) del factor A influyeron significativamente en el factor B, posteriormente los niveles del factor B; solo uno (R12 días) de ellos generó diferencia significativa en el factor A contrariamente la frecuencia (R6 días) no generó diferencias significativas en el factor A.

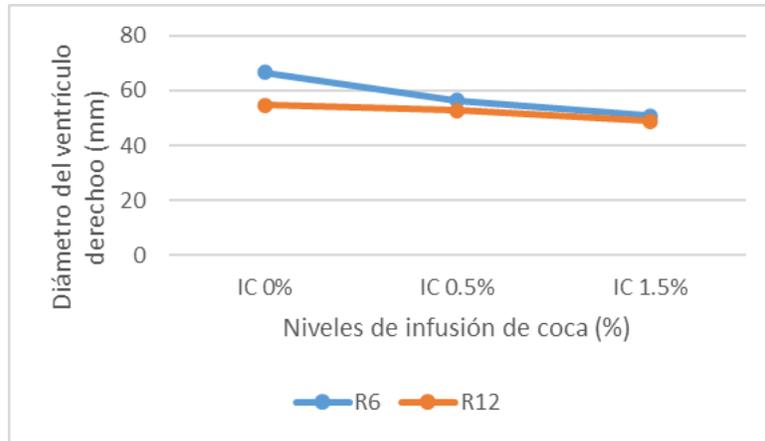


Figura 3. Efectos simples para la interacción del factor “A” niveles de infusión de coca con factor “B” frecuencias de restricción alimenticia de la variable diámetro de ventrículo derecho del corazón.

Fuente: Elaboración propia 2021

Del gráfico anterior se puede describir que la interacción entre dos factores en la variable de respuesta diámetro del corazón, indicando la relación entre el factor A (Niveles de infusión de coca) y el factor B (frecuencias de restricción alimenticia), se observa el comportamiento de los niveles del factor A (IC 0%, IC 0,5%, IC 1,5%,) favorecido por la frecuencia de restricción alimenticia (R12días) identificando menor tamaño en el diámetro del ventrículo derecho del corazón.

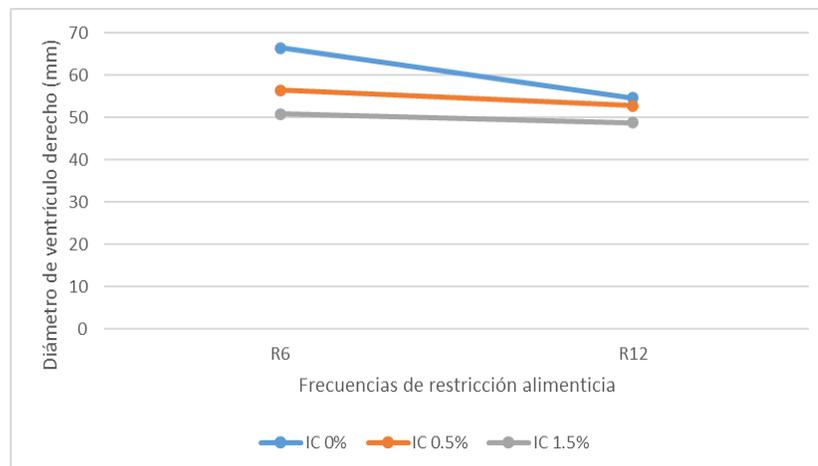


Figura 4. Efectos simples para la interacción del factor “B” frecuencias de restricción alimenticia con el factor “A” niveles de infusión de coca de la variable diámetro de ventrículo derecho del corazón.

Fuente: Elaboración propia 2021

En la figura anterior se puede observar que de igual forma en la interacción factor B, generan una influencia en los niveles de infusión de coca del factor A indicando que se observa menor tamaño del diámetro del ventrículo derecho del corazón con el nivel de infusión de coca (IC 1,5%).

En el presente estudio se encontró una mejor relación VD/VT comparada con resultados de otros estudios realizados a nivel del mar. Cuando esta relación presenta valores por debajo de 25 mm es considerado normal, valores entre 25 mm a 29.9 mm se considera como una hipertrofia moderada; y severa, cuando supera 29.9 mm (Julian, 2011)

Hernández (1986), halló que la relación VD/VT en pollos de engorde es mayor de 40mm en altura, y que a nivel del mar los valores se encuentran entre 18mm y 30mm Así mismo, Martínez-Lemus et al. (1998) halló relaciones VD/VT para broilers de 5 y 7 semanas de 20mm y 18mm, respectivamente, y para Leghorns de 5 y 7 semanas, de 19 y 18mm, respectivamente; mientras que en el presente estudio se halló valores de 19 y 22 para las semanas 5° y 7° respectivamente.

Salazar (2009) encuentra valores para VD/VT en pollos Cobb Vantress de 19.9 y 18.8mm, a los 30 y 40 días respectivamente, lo cual está en congruencia con lo encontrado en el presente estudio a la 4° y 6° semana de edad. Por su parte, Talavera (1984) halló valores VD/VT en pollos híbridos a las 6 semanas de edad de 18.63g. ; lo cual concuerda con lo hallado en este estudio a la 6° semana de edad.

Según Sanches, (2014) Para las variables cardiacas la restricción de alimento, generó resultados positivos en cuanto a la hipertrofia cardiaca; se redujo el efecto para la etapa inicial y de crecimiento, pero no así para la etapa de finalización donde se mostró un incremento, en el T4 con 6 horas de restricción donde existe un menor incremento en la hipertrofia cardiaca en 4.37 y 1.60 g respectivamente.

El índice ventricular derecho e índice cardiaco, con restricción alimenticia T4 disminuyó el crecimiento del ventrículo derecho (19.07 %) logrando pesar 0.095 g en relación a T1 (27.38 % con un peso de 0.115 g) en la etapa inicial (7 a 21 días) (Sanches, 2014)

4.1.3 Variable Peso de corazón (g)

El siguiente cuadro se representa el ANVA para la variable peso de corazón, donde se describen los resultados de las dos fuentes de variabilidad y la interacción de las mismas, descritos a continuación.

Cuadro 15. Análisis de la varianza para la variable peso del corazón

Fuentes de Variación (F.V.)	Suma de Cuadrados (S.C.)	Grados de Libertad (G.L.)	Cuadrado Medio (C.M.)	F calculada (F.C.)	Probabilidad de F P-valor	Significancia
Factor A Infusión de coca	66.43	2	33.22	27.86	0.0001	**
Factor B restricción alimenticia	2.46	1	2.46	2.06	0.1767	NS
Interacción AxB	7.13	2	3.57	2.99	0.0884	NS
Error	42.08	12	3.51			
Total	90.33	17				

Coeficiente de Variabilidad (C.V.) =7.48%

NS: no significativo es igual; *: significativo diferente; **: altamente significativo todos son diferentes.

Fuente: Elaboración propia (2020)

El coeficiente de variabilidad para la variable peso del corazón en dos factores: niveles de infusión de coca y restricción alimenticia obtuvo el CV de 7.48%. Indicando confiabilidad en el registro de los datos y en el proceso de análisis de las mismas en la investigación, donde se puede afirmar que el manejo de datos fue excelente (Ochoa, 2009).

De las fuentes de variabilidad; infusión de coca (factor "A") se observa alta significancia indicando que los niveles de infusión de coca son diferentes, es decir que tienen efecto en los promedios de peso del corazón por consiguiente se elaboró la prueba de comparación de medias Duncan.

Del ANVA para la fuente de variabilidad restricción alimenticia (factor "B"), con dos niveles de restricción, muestra diferencias no significativas en los promedios de peso de corazón, indicando que alguna de las dos frecuencias de restricción alimenticia no se presenta estadísticamente.

Cuadro 16. Prueba de medias Duncan para el factor “A” niveles de concentración de infusión de coca para el peso del corazón

Factor A Infusión de coca	Medias	Agrupación de medias
IC 0%	17.29	A
IC 0.5%	13.67	B
IC 1.5%	12.87	B

Fuente: Elaboración propia (2020)

En el cuadro 15 se observa la prueba Duncan para el factor “A”, niveles de concentración de infusión de coca, para la variable peso del corazón, los promedios se agrupan en dos, los datos de superior promedio el nivel de concentración de infusión de coca al 0% (testigo) con 17.29 g. de peso del corazón, y los de promedio menor; el nivel de concentración de infusión de coca al 1.5% (IC1.5%) de 12.87 g de peso del corazón, indicando que a mayor concentración de infusión de coca se observa un bajo peso en el corazón.

Finalmente, en la fuente de variabilidad interacción de factores FA x FB (Niveles de infusión de coca por niveles frecuencia de restricción alimenticia) no se vieron diferencias significativas, mostrando que los promedios de pesos del corazón, no se relacionan con los factores en estudio y actúan independientemente uno del otro.

Según Vasquez (2016) se observó que para los primeros 10 días de vida, composiciones corporales alométricas de la carcasa, pechuga, intestino, hígado, molleja, proventrículo y corazón son mayores a uno, es decir, el crecimiento de estas estructuras se da a una tasa mayor que el incremento del peso del animal.

En la evaluación de Garcia (2015), los datos observados para el corazón describe 2.16, 1.32, 1.01, 1.43 y 1.11(g.) en los primeros 10 días y de 1.77, 0.90, 0.63, 0.96 y 0.90(g.) en los 21 días y para la etapa de finalización a los 54 días los resultados

demuestran mayor peso del corazón en el tratamiento T1: Control con 18.46 g y para el tratamiento T4: Tratamiento con adición de 5.416% de concentrado proteico se obtuvo un peso promedio de 14.921 g respectivamente, concuerdan con reportes

El peso de los órganos internos en pollos parrilleros puede ser afectado por múltiples condiciones, como la calidad nutricional del alimento y diferentes factores de estrés, entre otros (Coccaro, 2018).

El mismo autor menciona que el efecto producido por estos últimos depende de la edad del animal, el tiempo y la intensidad de exposición y el programa de gestión ambiental; cualquier variación en el peso de un órgano producirá un cambio en su respectiva función que se reflejará directamente sobre la salud del animal.

4.1.4 Variable Peso de hígado (g)

El cuadro ANVA para la variable peso de hígado, donde se describen los resultados de las dos fuentes de variabilidad y la interacción de ambos, descritos a continuación.

Cuadro 17. Análisis de la varianza para la variable peso del hígado

Fuentes de Variación (F.V.)	Suma de Cuadrados (S.C.)	Grados de Libertad (G.L.)	Cuadrado Medio (C.M.)	F calculada (F.C.)	Probabilidad de F P-valor	Significancia
Factor A Infusión de coca	32.66	2	16.33	1.17	0.3428	NS
Factor B restricción alimenticia	31.92	1	31.92	2.29	0.1560	NS
Interacción AxB	8.36	2	4.18	0.30	0.7461	NS
Error	42.08	12	3.51			
Total	240.15	17	Coeficiente de Variabilidad (C.V.) =6.65% \bar{x} = 56,11			

NS: no significativo; *: significativo; **: altamente significativo.

Fuente: Elaboración propia (2020)

En el Análisis de varianza se presenta un C.V. para la variable peso de hígado en dos factores: niveles de infusión de coca y restricción alimenticia, el C.V. fue de 6.65%. Indicando confiabilidad en el registro de los datos y en el proceso de análisis de las mismas en la investigación, considerando el manejo de datos excelente.

De las fuentes de variabilidad; infusión de coca factor “A” para la variable peso de hígado indica que no hay significancia, mostrando que los niveles de infusión de coca y las frecuencias de restricción alimenticia son iguales estadísticamente, es decir que no tienen efecto en los promedios de peso del hígado.

Del cuadro ANVA para la fuente de variabilidad restricción alimenticia (Factor “B”), con dos niveles de restricción, se identifica diferencias no significativas en los promedios de peso de hígado, indicando ninguna de las dos frecuencias de restricción alimenticia presenta una diferencia en el peso del hígado, se confirma el estudio de la prueba de Duncan

Cabe indicar, en la fuente de variabilidad interacción de factores FA x FB (Niveles de infusión de coca por niveles frecuencia de restricción alimenticia) no se observó diferencias significativas, mostrando que los promedios de peso del hígado son similares para las dos frecuencias de restricción, indicando que los factores en estudio actúan independientemente uno del otro.

Según Coccaro (2018), el hígado mostró una disminución de peso cuando se adicionó el complejo enzimático o el antioxidante a la harina de chíá. Se observó una tendencia a mayor peso y largo de intestino delgado y ciegos en las dietas W3+Ez, W3+Ez+H con respecto a la dieta C y H. La inclusión de harina de chíá junto con la enzima en la dieta mostró diferentes efectos sobre los distintos parámetros estudiados

En el peso del hígado la dieta W3 no presentó diferencias con respecto a la dieta C ($p>0,05$), sin embargo, al combinar este subproducto con la enzima biomix o con el antioxidante hidroxitirosol el peso de este órgano disminuyó (Coccaro, 2018).

Hernandez (2009), no encontró diferencias en el peso del hígado adicionando aceites esenciales de orégano, canela, pimienta a la dieta de pollos parrilleros así también un programa de restricción continuo.

4.1.5 Variable Porcentaje de mortandad (%)

En el análisis de varianza que se presenta en el Cuadro 18, donde se describen los resultados de las dos fuentes de variabilidad infusión de coca y restricción alimenticia; la interacción de las ellas para la variable porcentaje de mortandad

Cuadro 18. Análisis de la varianza para la variable Porcentaje de mortandad

Fuentes de Variación (F.V.)	Suma de Cuadrados (S.C.)	Grados de Libertad (G.L.)	Cuadrado Medio (C.M.)	F calculada (F.C.)	Probabilidad de F P-valor	Significancia
Factor A Infusión de coca	0.04	2	0.02	1.00	0.3953	NS
Factor B restricción alimenticia	0.04	1	0.01	0.65	0.5418	NS
Interacción AxB	0.01	2	0.01	0.41	0.5326	NS
Error	0.38	12	0.02			
Total	0.62	17	Coefficiente de Variabilidad (C.V.) =28.20			

NS: no significativo; *: significativo; **: altamente significativo.

Fuente: Elaboración propia (2020)

En el análisis de varianza el coeficiente de variabilidad para la variable porcentaje de mortandad en dos factores: niveles de infusión de coca y restricción alimenticia, C.V. fue de 28.20%. Indicando confiabilidad en el registro de los datos y en el proceso de análisis de las mismas en la investigación, considerando que el manejo de datos fue bueno (Ochoa, 2009).

De las fuentes de variabilidad infusión de coca factor “A” y restricción alimenticia factor “B” se muestra que no hay significancia; manifestando que los niveles de infusión de coca y las frecuencias de restricción alimenticia son iguales estadísticamente, es decir que no tienen efecto en los promedios de porcentaje de mortandad.

Por último, en la fuente de variabilidad interacción de factores FA x FB (Niveles de infusión de coca por niveles frecuencia de restricción alimenticia) no se observaron diferencias significativas, indicando que los factores en estudio actúan independientemente uno del otro.

Quisbert (2018) indica que en la cria de aves se alcanza mayores decesos en la etapa de inicio ya que en esta etapa es normal hasta un 5% de mortalidad y la investigación

se encuentra en el rango, en esta etapa los pollos son más vulnerables, la causa de muerte es la deshidratación esto debido que en el periodo de incubación algunos polluelos nacen primero, en el transcurso de los días que nacen primero van debilitándose y llegando al galpón ya no pueden recuperar, ya que por la debilidad son incapaces de poder beber y comer.

La alimentación de pollos parrilleros es restringida para evitar la mortalidad tardía y ascitis. Cuando el alimento es restringido de las aves, a partir del día 7 al 28 y permitiendo acceso al alimento por 8 horas, se ha observado experimentalmente una significativa reducción de las tasas de ascitis y mortalidad tardía (ataques cardíacos) (Suarez A. , 2007). Esta afirmación concuerda con los resultados obtenidos en esta investigación.

Mamani (2017), evidenció 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.

Al respecto Carmona (2015), realizó un estudio similar con empleo de bicarbonato de sodio más programa de restricción alimentaria, donde encontró diferencias ($P < 0.05$), mostrando así su mejor resultado de 9% de mortalidad del tratamiento I al 1% de bicarbonato de sodio con programas de restricción. Asimismo, Rosero (2012), expresa la causa de Síndrome Ascítico como consecuencia de déficit de oxígeno y aumento de ritmo metabólico por frío y que no puede ser satisfecho por el sistema cardiovascular y respiratorio del ave, otro de los factores es la altitud y la presión atmosférica, ventilación y el propio manejo.

4.1.6 Variable Ganancia de peso vivo (g)

En el siguiente cuadro de ANVA para la variable ganancia de peso vivo, se describen los resultados de las dos fuentes de variabilidad y la interacción de ambos, a continuación.

Cuadro 19. Análisis de la varianza para la variable ganancia de peso vivo

Fuentes de Variación (F.V.)	Suma de Cuadrados (S.C.)	Grados de Libertad (G.L.)	Cuadrado Medio (C.M.)	F calculada (F.C.)	Probabilidad de F P-valor	Significancia
Factor A Infusión de coca	693071.80	2	346535.90	24.49	0.0001	**
Factor B restricción alimenticia	13230.22	1	13230.22	0.93	0.3527	NS
Interacción Ax B	85951.48	2	42975.74	3.04	0.0857	NS
Error	169818.51	12	14151.54			
Total	962072.02	17				

NS: no significativo; *: significativo; **: altamente significativo.

Fuente: Elaboración propia (2020)

En el ANVA, el coeficiente de variabilidad para la variable ganancia de peso vivo bajo dos factores de estudio en pollos Cobb 500, en una distribución bifactorial fue de 5.78%. Revelando confianza en los resultados y en el proceso de la toma de datos durante el trabajo de investigación, el manejo de las unidades experimentales fue excelente.

En la prueba de p-valor, la fuente de variabilidad factor "A" distintos niveles de infusión de coca es situada dentro de la significancia, siendo que los promedios de ganancia de peso vivo se consideran heterogéneos y ninguno de los niveles de infusión de coca presenta un promedio igual a los demás, consecuentemente se realizó la prueba de comparación de medias Duncan.

Cuadro 20. Prueba de medias Duncan para el factor "A" niveles de concentración de infusión de coca para la variable ganancia de peso

Factor A Infusión de coca	Medias g	Agrupación de medias
IC 1.5%	2199.07	A
IC 0.5%	2194.20	A
IC 0%	1780.40	B

Fuente: Elaboración propia (2020)

Se observa en el cuadro 20 que la prueba Duncan para el factor "A", niveles de concentración de infusión de coca, para la variable ganancia de peso vivo, los promedios se agrupan en dos, los datos de superior promedio el nivel de concentración

de infusión de coca al 1.5% (IC1.5%) con 2199.07 g de ganancia de peso vivo, y los de promedio menor; el nivel de concentración de IC. 0% (testigo) de 1780.40 g de ganancia de peso vivo, indicando que a mayor concentración de infusión de coca se observa mayor ganancia de peso vivo donde a los reportados por Arango (2004), el alcaloide papaina, participó para que pueda incrementar pesos favorablemente, manifestando sus propiedades de acelerar la digestión, asimismo la participación de egnonina en movilizar los triglicéridos en el hígado y ejercer su efecto sobre el metabolismo de carbohidratos y grasas.

Nina (2013), opina que el consumo de agua aumenta con la edad del ave, aunque disminuye en términos relativos por unidad de peso corporal, estando estrechamente relacionado al del alimento, de manera que los mismos factores que inciden sobre el consumo de alimento afectan directamente el consumo de agua y por lo tanto la ganancia de peso. El consumo de agua o de infusión alcanzo los volúmenes considerados normales para 8 semanas de producción por lo tanto la ganancia de peso no se vio afectada.

En el cuadro de análisis de varianza para el factor "B" frecuencia de restricción alimenticia; se denota que no se observó diferencias significativas en los promedios de la variable ganancia de peso vivo, por lo que la frecuencia alimenticia no influye en la diferenciación de la ganancia de peso vivo.

En la fuente de variabilidad interacción de factores FA x FB (Niveles de infusión de coca por niveles frecuencia de restricción alimenticia) no se observó diferencias significativas, mostrando que los promedios de ganancia de peso, indicándonos que los factores en estudio actúan independientemente entre ellas.

En su trabajo de investigación Mamani, (2017) obtuvo los pesos más altos en diferentes tratamientos como 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 los alcanzo 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) de infusión de coca 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.

4.1.7 Variable Ganancia media diaria (g/día)

En el cuadro de análisis de varianza, donde se describen los resultados de las dos fuentes de variabilidad y la interacción de las mismas se describen a continuación.

Cuadro 21. Análisis de la varianza para la variable ganancia media diaria

Fuentes de Variación (F.V.)	Suma de Cuadrados (S.C.)	Grados de Libertad (G.L.)	Cuadrado Medio (C.M.)	F calculada (F.C.)	Probabilidad de F P-valor	Significancia
Factor A Infusión de coca	770.05	2	385.02	24.49	0.0001	**
Factor B restricción alimenticia	14.67	1	14.67	0.93	0.3531	NS
Interacción AxB	95.50	2	47.75	3.04	0.0857	NS
Error	188.68	12	15.72			
Total	1068.90	17		Coeficiente de Variabilidad (C.V.) =5.78%		

NS: no significativo; *: significativo; **: altamente significativo.

Fuente: Elaboración propia (2020)

El cuadro de análisis de varianza anterior se observa el C.V. para la variable ganancia media diaria, en dos factores: niveles de infusión de coca y restricción alimenticia fue de 5.78%. Indicando confiabilidad en el registro de los datos y en el proceso de análisis de las mismas en la investigación, considerando el manejo de datos excelente (Ochoa, 2009).

Se describe de las fuentes de variabilidad; infusión de coca factor “A” que hay diferenciales altamente significativas, mostrando que los niveles de infusión de coca son estadísticamente diferentes, el promedio de los niveles de infusión coca son considerados distintos en el efecto sobre la ganancia media diaria, consiguientemente se elaboró la prueba de comparación de medias Duncan.

Cuadro 22. Prueba de medias Duncan para el factor “A” niveles de concentración de infusión de coca para la ganancia media diaria

Factor A Infusión de coca	Medias g/día	Agrupación de medias
IC 1.5%	73.30	A
IC 0.5%	73.14	A
IC 0%	59.35	B

Fuente: Elaboración propia (2020)

En el cuadro 22 se observa la prueba Duncan para el factor “A”, niveles de concentración de infusión de coca, para la variable ganancia media diaria, los promedios se agrupan en dos, los datos de superior promedio el nivel de concentración de infusión de coca al 1.5% (IC1.5%) con 73.30 g de ganancia media diaria, y los datos de promedio menor el nivel concentración de infusión de coca al 0% al ser el testigo se observó 59.35 g de ganancia media diaria, indicando que la infusión de coca con mayor concentración genera mayor acumulo de ganancia media diaria debido a que al contener mayor proporción de alcaloide papaina y egnonina en la infusión de coca , ayudó a alcanzar mayor velocidad de crecimiento, por participar en la digestión del alimento ingerido.

El ANVA para la fuente de variabilidad restricción alimenticia representado como (Factor “B”), con dos niveles de restricción, se muestra diferencias no significativas en los valores obtenidos en ganancia media diaria, indicando que alguna de las dos frecuencias de restricción alimenticia no influye en el acumulo de ganancia media diaria.

En la fuente de variabilidad interacción de factores FA x FB (Niveles de infusión de coca por niveles frecuencia de restricción alimenticia) no se divisa diferencias significativas, demostrando que los promedios de la ganancia media diaria son similares estadísticamente, indicando que los factores en estudio actúan independientemente uno del otro.

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

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.

En relación Mamani, (2017) menciona en su investigación, según 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.

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.

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.

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 presente T2 (10g/l) una ganancia media diaria de 46,1g/día en la etapa de acabado y en la investigación que se realizó con diferentes niveles de infusión de coca como 1,5% se alcanzó mayores promedios de ganancia media diaria como muestra el cuadro 22 con 73.30 g/día que justifica el consumo de alimento y asimilación que tienen las aves.

4.1.8 Variable Consumo efectivo de alimento (Kg)

El cuadro ANVA 9, se describen los resultados de las dos fuentes de variabilidad y la interacción de las mismas, a continuación.

Cuadro 23. Análisis de la varianza para la variable consumo efectivo de alimento

Fuentes de Variación (F.V.)	Suma de Cuadrados (S.C.)	Grados de Libertad (G.L.)	Cuadrado Medio (C.M.)	F calculada (F.C.)	Probabilidad de F P-valor	Significancia
Factor A Infusión de coca	1.69	2	0.85	0.91	0.6383	NS
Factor B restricción alimenticia	0.23	1	0.23	0.85	0.4509	NS
Interacción AxB	2.59	2	1.30	0.23	0.3074	NS
Error	11.93	12	0.99	1.30		
Total	16.45	17	Coeficiente de Variabilidad (C.V.) =22.36% \bar{x} = 4,45			

NS: no significativo; *: significativo; **: altamente significativo.

Fuente: Elaboración propia (2020)

En el ANVA el coeficiente de variabilidad para la variable consumo efectivo de alimento bajo factores niveles de infusión de coca y restricción alimenticia en pollos Cobb 500

en una distribución bifactorial fue de 22.36% manifestando confianza en los resultados proceso de la toma de datos durante el trabajo de investigación, el manejo de las unidades experimentales fue bueno (Ochoa, 2009).

La fuente de variabilidad factor "A" diferentes niveles de infusión de coca, se observó que no existe diferencias significativas sobre los promedios de la variable consumo efectivo de alimento, esto indica que la fuente de variabilidad infusión de coca es igual estadísticamente entre sus niveles, el consumo efectivo de alimento no es diferenciado por el factor A.

En el cuadro de ANVA para la fuente de variabilidad restricción alimenticia (Factor "B"), con dos niveles de restricción, en la prueba de p-value, se observaron diferencias no significativas en los promedios, indicando que ninguna de las dos frecuencias de restricción alimenticia presenta estadísticamente un promedio superior estadísticamente al otro.

Finalmente, para la fuente de variabilidad interacción de factores FA x FB (Niveles de infusión de coca por niveles frecuencia de restricción alimenticia) no presento diferencias significativas en los promedios de consumo efectivo de alimento, indicando los factores de estudio actúan independientemente uno del otro.

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 influyo en el consumo de alimento.

Zichay, (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.

4.1.9 Variable Conversión alimenticia (kg)

El siguiente cuadro, se representa el ANVA para la variable conversión alimenticia, donde se describen los valores obtenidos de las dos fuentes de variabilidad y la interacción de las mismas, descritos a continuación.

Cuadro 24. Análisis de la varianza para la variable conversión alimenticia

Fuentes de Variación (F.V.)	Suma de Cuadrados (S.C.)	Grados de Libertad (G.L.)	Cuadrado Medio (C.M.)	F calculada (F.C.)	Probabilidad de F P-valor	Significancia
Factor A Infusión de coca	0.00014	2	0.000072	0.27	0.7673	NS
Factor B restricción alimenticia	0.00056	1	0.000056	0.02	0.8876	NS
Interacción AxB	0.00041	2	0.00021	0.77	0.4842	NS
Error	0.00032	12	0.00027			
Total	0.00038	17	Coeficiente de Variabilidad (C.V.) =22.44%			$\bar{x} = 0.07$

NS: no significativo; *: significativo; **: altamente significativo.

Fuente: Elaboración propia (2020).

El Coeficiente de variabilidad para la variable conversión alimenticia en dos factores: niveles de infusión de coca y restricción alimenticia obtuvo el C.V. fue de 22.44%. determinando confiabilidad en el registro de los datos y en el proceso de análisis de las mismas en la investigación, se puede afirmar que el manejo de datos fue bueno.

De la fuente de variabilidad; infusión de coca factor "A" se observó que no existen diferencias significativas, indicando que los niveles de infusión de coca son iguales estadísticamente, es decir que no tienen efecto en los promedios de conversión alimenticia.

Del ANVA, para la fuente de variabilidad restricción alimenticia Factor "B", con dos niveles de restricción, se muestra diferencias no significativas en los promedios de conversión alimenticia, indicando que ninguna de las dos frecuencias de restricción alimenticia influye en la conversión alimenticia.

En término, la interacción de las fuentes de variabilidad de los factores FA x FB (niveles de infusión de coca por niveles frecuencia de restricción alimenticia) no se percibió diferencias significativas, mostrando que los promedios de conversión alimenticia, no se relacionan entre los factores en estudio debido a que actúan de forma independientemente uno del otro.

Suarez, (2017), quien aplicó restricciones del consumo de alimento en un 20 y 30% diario durante 14 días en etapa intermedia (21 a 35 días); al evaluar la conversión alimenticia, no encontraron diferencia significativa ($p > 0.05$) entre las aves restringidas y las alimentadas a libre acceso. De igual manera, investigadores como Arce, (1992); Nir, (1996) encontraron que los pollos parrilleros con restricción alimenticia a edades tempranas no mostraron diferencia significativa ($p > 0.01$) con respecto a esta variable productiva, aunque coinciden en que la severidad y la edad de aplicación de los programas de restricción influyen en las variaciones que puedan existir.

4.1.10 Variable Eficiencia alimenticia (%)

El cuadro ANVA para la variable eficiencia alimenticia, donde se describen los resultados de las dos fuentes de variabilidad y la interacción de ambos, descritos a continuación.

Cuadro 25. Análisis de la varianza para la variable eficiencia alimenticia

Fuentes de Variación (F.V.)	Suma de Cuadrados (S.C.)	Grados de Libertad (G.L.)	Cuadrado Medio (C.M.)	F calculada (F.C.)	Probabilidad de F P-valor	Significancia
Factor A Infusión de coca	0.000075	2	0.000039	0.0027	0.9973	NS
Factor B restricción alimenticia	0.00036	1	0.00036	0.03	0.8767	NS
Interacción AxB	0.02	2	0.01	0.64	0.5451	NS
Error	0.17	12	0.01			
Total	0.19	17	Coeficiente de Variabilidad (C.V.) =15.89%			$\bar{x} = 48.29$

NS: no significativo; *: significativo; **: altamente significativo.

Fuente: Elaboración propia (2020)

En el análisis de varianza se presenta un C.V. para la variable eficiencia alimenticia en dos factores: niveles de infusión de coca y restricción alimenticia, el C.V.: fue de 15.89%. Indicando confiabilidad en el registro de los datos y en el proceso de análisis de las mismas en la investigación, considerando el manejo de datos muy bueno.

De las fuentes de variabilidad; Factores “A” y “B” mostraron que sus niveles: de infusión de coca y las frecuencias de restricción alimenticia son iguales estadísticamente, es decir que no tienen efecto en los promedios de la eficiencia alimenticia.

Por último, en la fuente de variabilidad interacción de factores FA x FB (Niveles de infusión de coca por niveles frecuencia de restricción alimenticia) no se observó diferencias significativas, exponiendo que los promedios de eficiencia alimenticia son iguales estadísticamente, para las dos los dos factores de estudio: infusión de coca y de restricción alimenticia, indicándonos que actúan independientemente uno del otro.

No se encuentra significancia en esta variable es así que el incremento y demanda de los nutrientes en las diferentes etapas de cría, no variaron de una a la otra etapa según la demanda y el crecimiento de los pollos parrilleros, es decir, la etapa de inicio tiene mejor aprovechamiento de nutrientes, y la mayor parte de estos nutrientes es destinada al crecimiento y un menor porcentaje al mantenimiento.

Cabe mencionar que a medida que las aves crecen se tienen una mayor exigencia en la proporción de nutrientes que son utilizados para su mantenimiento, siendo cada vez menor la proporción usada para su crecimiento. Los resultados obtenidos en el presente trabajo confirman a Duran (2006); que indica: que la relación de utilización de los nutrientes es mayor en la etapa de crecimiento y poca cantidad es destinada para su mantenimiento, en la primera semana se utiliza el 20% en mantenimiento y 80% es para el crecimiento, en la tercera semana es 40% para mantenimiento y 60% para crecimiento, en la sexta semana es 70% para mantenimiento y 30% para crecimiento.

Según Duran (2006), si el crecimiento de las aves puede reducirse tempranamente y si a continuación se presenta un crecimiento compensatorio, deberán entonces disminuirse los requerimientos de mantenimiento, lo que implica un aumento en la eficiencia alimentaria.

La eficiencia alimenticia en la etapa de finalización mostró un comportamiento estadísticamente semejante entre los tratamientos, al momento de convertir el alimento suministrado en carne, ya que se presentó un consumo estadísticamente similar para obtener un kilogramo de peso corporal.

4.1.11 Variable Peso canal (g)

El rendimiento se expresa como la relación que existe entre el peso a la canal y el peso vivo del animal, expresado en porcentaje (Gernet, 2008)

En el siguiente cuadro de ANVA para la variable peso canal, se describen los resultados de las dos fuentes de variabilidad y la interacción de ambos, a continuación.

Cuadro 26. Análisis de la varianza para la variable peso canal

Fuentes de Variación (F.V.)	Suma de Cuadrados (S.C.)	Grados de Libertad (G.L.)	Cuadrado Medio (C.M.)	F calculada (F.C.)	Probabilidad de F P-valor	Significancia
Factor A Infusión de coca	856392.11	2	428196.06	10.40	0.0024	**
Factor B restricción alimenticia	29524.50	1	29524.50	0.72	0.4138	NS
Interacción AxB	652.33	2	326.17	0.01	0.9921	NS
Error	494296.67	12	41191.39			
Total	1380865	17	Coeficiente de Variabilidad (C.V.) =8.52%			

NS: no significativo; *: significativo; **: altamente significativo.

Fuente: Elaboración propia (2020)

En el ANVA, el coeficiente de variabilidad para la variable peso a la canal; bajo dos factores de estudio en pollos Cobb 500, en una distribución bifactorial fue de 8.52%, Revelando confianza en los resultados y en el proceso de la toma de datos durante el trabajo de investigación, el manejo de las unidades experimentales fue excelente.

En la prueba de p-value, la fuente de variabilidad factor “A” distintos niveles de infusión de coca está situada dentro de la significancia. Siendo que los promedios de peso canal se consideran heterogéneos y ninguno de los niveles de infusión de coca presenta un promedio igual a los demás, consecuentemente se realizó la prueba de comparación de medias Duncan.

Cuadro 27. Prueba de medias Duncan para el factor “A” niveles de concentración de infusión de coca para la variable peso a la canal

Factor A Infusión de coca	Medias	Agrupación de medias
IC 0.5%	2608.33	A
IC 1.5%	2449.67	A
IC 0%	2087.17	B

Fuente: Elaboración de propia (2020)

Se observa en el cuadro 27 que la prueba Duncan para el factor “A”, niveles de concentración de infusión de coca, para la variable peso a la canal, los promedios se agrupan en dos, los datos de promedio superior son el nivel de concentración de infusión de coca al 0.5% (IC 0.5%) con 2608.33 g de peso canal en el grupo “A” y los de promedio menor en el nivel de concentración de infusión de coca al 0% (testigo) con 2087.17 g en el grupo “B”, alegando que a una concentración moderada de infusión de coca se observa mayor ganancia en peso canal en los pollos; al constituir alcaloides como la papaina y la egnonina en la infusión de coca, sufrió una alteración en el tracto digestivo del pollo, donde se presentó mayor actividad digestiva de los carbohidratos, grasas y glúcidos causados por los alcaloides (Quispe, 2008), por consiguiente mejor conversión alimenticia y mayor carne canal. Asimismo, la egnonina facilitó la circulación sanguínea

En el cuadro de ANVA para la fuente de variabilidad restricción alimenticia (Factor “B”), con dos niveles de restricción, en la prueba de p-valor, se observaron diferencias no significativas en los promedios, indicando que alguna de las dos frecuencias de restricción alimenticia presenta estadísticamente un promedio similar al otro.

Por último, para la fuente de variabilidad interacción de factores FA x FB (Niveles de infusión de coca por niveles frecuencia de restricción alimenticia) no presentaron diferencias significativas en los promedios de consumo efectivo de alimento, indicando los factores de estudio actúan independientemente uno del otro.

La adición de la infusión de coca al 0.5 % en las aves presentaron valores numéricamente superiores al uso de los otros niveles se obtuvieron pesos finales de 2608.33 g. Este fue mejor a comparación del trabajo de investigación de Mamani (2017) quien obtuvo rendimientos a la canal para el factor sexo, en machos presentaron una media 2108,77g siendo el valor mayor y estadísticamente diferente respecto de las hembras con 1864,20 g teniendo la diferencia altamente significativa en el factor sexo.

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).

4.2 Variables económicas

4.2.1 Rendimientos Ajustados

El rendimiento ajustado de cada tratamiento es el rendimiento medio reducido en un cierto porcentaje (2 a 30%) con el fin de reflejar la diferencia entre el rendimiento experimental y el que el productor podría lograr con este tratamiento; las razones principales se deberían al manejo experimental, tamaño de la parcela, fecha de la cosecha, método de cosecha entre otros (Diaz, 2017)

Cuadro 28. Cálculo del Rendimiento Ajustado para el peso fresco total

Tratamiento	Rendimiento kg/tratamiento	Ajuste al 2%	Rendimiento productor kg/tratamiento
T 1	32,425	0,6485	31,777
T 2	39,74	0,7948	38,945
T 3	47,89	0,9578	46,932
T 4	59,465	1,1893	58,276
T 5	45,31	0,9062	44,404
T 6	49,685	0,9937	48,691
Total	274,515	5,4903	269,025

Superficie total por tratamiento 3.9m²

Fuente: Elaboración propia (2020)

Tomando en cuenta el porcentaje de ajuste fue de 2%, refleja la diferencia entre el rendimiento experimental y el que podría obtener el productor, donde el tratamiento T4 (IC 0.5% R12), registra el máximo rendimiento, con un promedio de 58.276 kg/ 3.9 m² (por tratamiento).

4.2.1 Ingreso Bruto

Cuadro 29. Ingreso Bruto por Tratamiento

Tratamiento	Rendimiento productor kg/ tratamiento	Precio kg/Bs	Ingreso bruto Bs/tratamiento
T 1	31,777	18	572,0
T 2	38,945	18	701,0
T 3	46,932	18	844,8
T 4	58,276	18	1049,0
T 5	44,404	18	799,3
T 6	48,691	18	876,4
Total	269,025	18	4842,4

Fuente: Elaboración propia (2020)

En el cuadro 29, se puede observar el rendimiento de peso fresco, el precio en kilogramos y el ingreso bruto expresado en bolivianos. El análisis económico mostró un ingreso total del experimento de 4842.4 Bs. A su vez se muestra al tratamiento con mayores ingresos debido a su rendimiento al T4 IC 0.5% R12 alcanzando un ingreso de 1049.0 Bs.

4.2.2 Ingreso Neto

El análisis del ingreso neto se lo realizó en función a los costos variables y al ingreso bruto que se obtuvo con las cantidades de insumos y mano de obra utilizados para cada tratamiento.

Cuadro 30. Ingreso Neto por Tratamiento

Tratamiento	Ingreso bruto Bs/tratamiento	Costo de producción Bs/tratamiento	Ingreso neto Bs/tratamiento
T 1	572,0	792,6	-220,6
T 2	701,0	792,6	-91,6
T 3	844,8	818,8	25,9
T 4	1049,0	818,8	230,1
T 5	799,3	871,3	-72,1
T 6	876,4	871,3	5,1
T total	4842,4	4965,6	-123,1

Fuente: Elaboración propia (2020)

El mayor valor del ingreso neto fue alcanzado por el T4 (IC 0.5% R12), con Bs.230.1 por tratamiento.

4.2.3 Relación Beneficio Costo total

A continuación, se muestra en el cuadro 31, los resultados de la relación costo beneficio. Esta relación debe encontrarse por encima de la unidad (1), para que se considere que exista ganancia, si es igual a 1 no se gana ni se pierde, pero si es menor; nos indica que existen pérdidas.

Cuadro 31. Relación Beneficio/Costo por Tratamiento

Tratamiento	Ingreso bruto Bs/tratamiento	Costo de producción Bs/tratamiento	B/C
T 1	572,0	792,6	0,7
T 2	701,0	792,6	0,9
T 3	844,8	818,8	1,0
T 4	1049,0	818,8	1,3
T 5	799,3	871,3	0,9
T 6	876,4	871,3	1,0
Total	4842,4	4965,6	1,0

Fuente: Elaboración propia (2020)

El resultado en este tratamiento presenta un valor mayor a la unidad significando que se recupera la inversión en el tratamiento T4 IC 0.5% R12., el tratamiento con mayor coeficiente B/C es el de infusión de coca con su concentración de 0,5 % y restricción alimenticia con una frecuencia de 12 días (T4), por cada boliviano invertido se tiene una ganancia de un boliviano con 30 centavos, en el caso de los T3 y T6 son iguales a la unidad por lo cual no se gana ni se pierde solo se recupera la inversión, en los tratamientos restantes se observaron pérdidas económicas debidas al alto costo de producción.

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.

5 CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados en la presente investigación se llegaron a las siguientes conclusiones

- El efecto de diferentes niveles porcentuales de la infusión de la hoja de coca en el síndrome ascítico en los pollos Cobb 500 fueron observables en las variables de respuesta: consumo de infusión de coca, diámetro de ventrículo derecho, peso de corazón y peso de hígado, donde se observaron diferencias estadísticas en los promedios obtenidos en las tres primeras variables, el consumo de agua con 0% de la infusión fue en mayor proporción en el nivel testigo con 221.5 ml por ave.
- En cuanto a la variable diámetro de ventrículo de menor tamaño se presentó con el consumo de la infusión de coca en ambos niveles porcentuales, a su vez se presentó el menor diámetro ventricular con la frecuencia de restricción de 12 días con una media de 21.09 mm, es así que la variable peso de corazón fue favorecido por el consumo de infusión de coca manteniendo su tamaño con ambos niveles de concentración con medias de 13.67 g (IC% 0.5) y 12.87 g (IC% 1.5).
- La frecuencia de restricción alimenticia con mayor aceptabilidad dentro de los índices zootécnicos en la población de pollos parrilleros fue de 12 días debido a que en la variable diámetro del ventrículo derecho del corazón se observó un promedio menor de 21.09 mm.
- La relación beneficio costo de la dosificación de la infusión de coca y restricción alimentaria en pollos parrilleros Cobb 500 se observaron beneficios económicos en la unidad experimental del tratamiento 4 (IC 0.5% R12) con una ganancia de 0.30 Bs. por boliviano invertido.

6 RECOMENDACIONES

Durante el proceso de experimentación y posterior al análisis de la información para la actividad realizada se tuvo las siguientes recomendaciones.

Se recomienda en la producción de pollos mejorar condiciones de ventilación y temperatura en las instalaciones del galpón de aves de Medicina Veterinaria, además se recomienda utilizar la infusión de coca desde el inicio de la producción, para que tenga mayor influencia en el metabolismo del ave.

Así también la restricción de alimento a los 12 días fue bastante efectiva por lo cual se recomienda que se realicen más observaciones siendo un parámetro el de ésta investigación.

7 BIBLIOGRAFÍA

- ACEC, (. C. (lunes de noviembre de 2007). (*Asociación Chamánica y Ecológica de Colombia*). Obtenido de (Asociación Chamánica y Ecológica de Colombia): <http://www.wacec.go.com>
- ADA. (2011). *Asociación Departamental de Avicultores*, 30.
- ADA. (2014). Manejo de Pollos de Engorde. *Guía Básica para el Manejo de Pollos de Engorde*, 40.
- ADA, C. (2012). Producción y Consumo de Pollos Parrilleros a Nivel Nacional. En A. d. Cochabamba, ADA (págs. 14-16). Cochabamba. Obtenido de 14-16
- ADA, S. C. (2014). Asociación de Avicultores Santa Cruz Principal Departamento de Producción de Pollos Parrilleros a Nivel Nacional. ADA, 95.
- Alcazar, P. J. (2002). *Ecuaciones Simultaneas y Programación Lineal, como instrumento para la formulación de raciones*. La Paz – Bolivia: La Palabra.
- ALG. (2014). Producción y Comercialización de Carne de Pollos Parrilleros, Comunidad Chacabuco. Promover la Producción de Carne Pollo de Alta Calidad y Comercializar a Ferias. *Pollos Parrilleros, Comunidad Chacabuco*, 8.
- Antezana, F. (2010). *Manual de Avicultura*. La Paz, Bolivia: Universidad mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Carrera de ingeniería Agronómica.
- Anthony, H. (2005). Mamacoca Un estudio completo de la coca. *Mamacoca*, 34-35.
- Arango, L. (2004). Propiedades beneficiosas del té de coca. *Coquita*, 2-14.
- Arce, J. (2008). Restricción alimenticia para disminuir la ascitis. En A. Profesional, *Avicola Profesional* (págs. 96-102.).
- Austic, N. M. (2006). *Producción Avícola*. México: Manual Moderno.
- Aviagen, U. (jueves de Abril de 2014). *copyright Aviagen. US.* . Obtenido de copyright

Aviagen. US. : <http://Aviagen requerimientosnutricionales>

- Barbado, J. L. (2004). Cría de Aves, Gallinas Ponedoras y Pollos Parrilleros. *Raising*, 15.
- Barros, N. (2011). *Evaluación de un Subproducto de Destilería de Saccharomyces cerevisiae Como Aditivo en la Alimentación de Pollos de Engorde*. La paz-Bolivia: Tesis de grado.
- Beker, A. (2013). Effect of oxygen level on ascites incidence and performance in broiler chicks. 90.
- Bello, S. y. (2011). Hipertensión arterial pulmonar. *Enfermedades Respir Cir Torac*. 82.
- Berger, M. (2012). Ascitis y medio ambiente. *Avicultura Profesional.*, 21.
- Bermudez, A. (2015). *Caracterizacion del Síndrome Ascítico y Analisis comparativo en dos lineas geneticas en pollos Broiler a nivel de plantas faeneadoras*. Santiago, Chile: Facultad de Medicina Veterinaria y Ciencias Pecuarias.
- Carmona, J. R. (2015). *Zootecnia Avícola*. Mexico: UNAM.
- Castello, J. A. (2008). La Cama para Broilers. *Produccion de aves*, 11.
- Catala, P. (2009). *Veterinario. Aves de granja*, 23-24.
- Chacon. (2008). *Evaluación del efecto de un producto multienzimatico para ingredientes proteicos vegetales para el rendimiento del pollo parrillero*. La Paz-Bolivia: Tesis.
- COB-500. (2012). Mejoramiento Genético para el Mercado Local. *COBB - 500*, 16-17.
- COBB, V. (viernes de Junio de 2007). *Silo am Springs, Arkansa - USA Guía de Manejo de Pollos de Engorde.*. Obtenido de Silo am Springs, Arkansa - USA: www.cobb-vcatress.com
- Coccaro, R. (2018). *Evaluacion del peso y tamaño de organos en pollos parrilleros*

- adicionando a la dieta de harina de chia*. Mexico: Universidad Nacional del Sur.
- Coleman, M. (2008). Detenga ascitis antes del nacimiento. *Industria Avícola*.
- Condori, A. (2007). Aprovechamiento de la Sangre de Pollos Parrilleros en Sacrificio. *Manejo de aves domesticados*, 16-18.
- Cortés, A., & Estrada, A. (2006). Productividad y mortalidad por síndrome ascítico en pollos de engorda alimentados con dietas granuladas y en harina. En E. A. Cortés A, *Síndrome ascítico en pollos* (págs. 241-246). Mexico.
- Cunnigham, M. (2009). *Effects Of Grain and oilseed prices on the cost of us poultry porduccion*. Mexico: J Appl.
- Decuyper, E. (2008). *Ascites syndrome in broilers physiological and nutritional perspectives*. Mexico: Avian Pathology.
- Dennis, E. (2000). *Fosfolipasa A2 en la generación de eicosanoides*. Am J Respiration Critica Medical.
- Diaz, A. (2017). *El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas*. Cuba : Universidad Habana.
- Duran, R. (2006). *Manual de explotación en aves de corral*. Grupo Latino.
- Fernandez, P. (2017). *Compendio de Nutricion Animal*. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andres.
- Garcia, M. (viernes de junio de 2015). <http://oa.upm>. Obtenido de <http://oa.upm>.
- Gernet. (2008). *Consumo de alimento de pollos de engorde de Aves*. ZAMORANO: Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria.
- Gernet, A. (2008). *Consumo de alimento de pollos de engorde de*. ZAMORANO: Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria Escuela Agrícola Panamericana ZAMORANO.

- Gutierrez, M. (2019). Bolivia destaca por su alto consumo de pollo-Trabajo de Avicultores. *Avinews*, 2.
- Guyton. (2002). *Tratado de Fisiología medica*. La Paz: UNIVERSIDAD DE HARVARD.
- Hernandez, A. (2009). *influencia de dos esctractos de plantas en el rendimiento de los pollos de engord, la digestibilidad y el tamaño del organo digestivo*. Peru: ciencia avicola.
- Hernández, W. (2017). *Hypoxic ascites in broilers*. Colombia: Avian dis.
- Huaripata, k. (2006). Utilización del el promotor Zinc-bacitracina y Biomoduladores en pollos Cobb 500. Tesis, Facultad de Zootecnia, . *Facultad de Zootecnia*, 13-14.
- Hurwitz, S. (2009). .The Performance of BroilerChicksDuring and Following a SevereRestriction at anEarlyAge. *PoultrySci*. *PoultrySci*, 32-33.
- IGM. (jueves de Septiembre de 2005). Descripción Regional de Bolivia. La Paz, Murillo, Bolivia.
- IMBA. (2009). *Información General de la Empresa Avícola IMBA*. Obtenido de Información General de la Empresa Avícola IMBA: www.imba.com.bo
- Jablonsky. (2006). ACIMED. En J. S., *Syndrome: le mot du jour*. *Am J Med Genet* (págs. 342-6.). MUNDI-PRESA.
- Jones, P. (2013). Energy and nitrogen metabolism and oxygen use by broilers susceptible to ascites and grown at three environmental temperatures. *Productions animals*, 340-341.
- Julián, R. (2001). *Síndrome Ascítico en Líneas de Engorde*. Ontari: Ontari.
- Julian, R. (2011). Ascitis en pollos de engorde. En *Avicultura Profesional* (págs. 149-154).
- Lessire, M. (2013). Valores Nutritivos para las aves. *Tablas de composición y de valor*

nutritivo de las materias primas destinadas a los animales de interés ganadero, 32-33.

Lopez. (jueves de mayo de 2015). *elsitioavicola*. Obtenido de <Http://www.elsitioavicola.com/articles/2643/el-sindrome-ascitico-en-pollos-2restriccion-alimentic>: <Http://www.elsitioavicola.com>

Lopez, C. F. (2017). *Material de estudio area aves Veterinaria y Zootecnia*. Mexico: Editorial Isidro Castro Mendoza.

Malpica, J. (2013). *Fisiopatología del síndrome ascítico en pollos de engorde por hipoxia ambiental. Tesis de Médico Veterinario*. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos.

Mamacoca. (2002). Preparacion de la hoja de coca. *Mama coca*, 12-13.

Mamani, W. (2017). *EVALUACIÓN DE EFECTO DEL CARDIOTÓNICO (Digoxina) PARA CONTROL DE POLLOS PARRILLEROS EN LA CIUDAD DE EL ALTO*. La Paz-Bolivia : Universidad Mayor de San Andres.

Manzano, R. J. (2016). *Efecto del Ajo (Allium sativum) en la Prevención de las Manifestaciones clínicas del Síndrome Ascítico en Pollos Parrilleros*. Zootecnist. zeballos: Universidad Técnica de Ambato.

Martínez, C. O. (2012). *Evaluación del Efecto de la Alimentación Controlada para la Prevención de Síndrome Ascítico en Pollos Parrilleros*. Centro Experimental de Cota Cota – La Paz: Universidad Mayor de San Andres.

Martinez, E. (miercoles de mayo de 2020). *Mejor con salud*. Obtenido de Mejor con salud: <https://mejorconsalud.as.com/infusion-hoja-de-coca-beneficios/>

Minag. (jueves de Noviembre de 2013). *Sitio avicola*. Obtenido de Minag: <http://www.minag.gob.pe>

Montes de Oca, S. (2010). Ajuste de la relación PaO₂/Fio₂ a la presión barométrica:

Presión barométrica- PaO₂/FiO₂. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*.

Moreno, C. (2009). La hipertensión pulmonar en pollos de engorde. Patogénesis, control y perspectivas de la investigación. *CEISA*.

Nickel, S. (2011). *Anatomy of the domestic birds*. Berlín, Alemania: Felgentreff & Goebel.

Nina, N. (2013). *Efecto de la infusión de coca sobre el síndrome ascítico en pollos parrilleros*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.

Ochoa, R. (2009). Diseños Experimentales. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés.

Odom, T. (2007). *Experimental reduction of egg shell conductance during incubation. II. Physiological implications in a slow-growing and fast-growing line*. Berlin: Poultry Sci .

Padron, J., & Angulo, L. (2015). *Efecto de la restricción alimenticia y la concentración energética en la etapa terminadora sobre el comportamiento productivo en pollos de engorda*. Maracay, Venezuela: Facultad de Agronomía.

Quintana, L. (2003). Diseño Experimental Utilidad Neta. *Diseño Experimental*, 13.

Quisbert, M. (2018). *Evaluación del efecto de las enzimas fitasa y xilanasas en la Provincia Caranavi*. Caranavi, La Paz-Bolivia: Universidad Mayor De San Andrés.

Quispe, E. (2008). *Evaluación de tres niveles de harina de coca (*Erythroxylum coca*) sobre el síndrome ascítico en pollos parrilleros en condiciones de altura LaPaz*. La Paz: Tesis de Grado Universidad Mayor de San Andrés.

Ramirez, F. (2016). *Manejo Y Nutrición En Aves De Corral*. Mexico: Grupo Latino.

Ramos, J. (martes de Enero de 2016). La Paz lidera el consumo de pollo en Bolivia.

La razon, pág. 4.

Rodriguez, S., & Coello, C. (2012). *Efecto de la Restricción Cuantitativa y Cualitativa del Alimento sobre los Parámetros Productivos e Incidencia de Síndrome de Hipertensión Pulmonar a 2700 asnm. Avicultura Ecuatoriana*. Ecuador: Avicultura Ecuatoriana.

Roos, B. (2010). *Manual de manejo de pollos de engorde*. Mexico: Scotland.

Rosero, J. (2012). *Evaluacion del comportamiento productivo de las diferentes lineas de pollos*. Mexico: Biotecnologia avicola.

Salas, H. (2005). *beneficios de la coca*. La paz: Cristal.

Saleh, M. (2005). *Effects of Early Quantitative Feed Restriction on Live Performance and Carcass Composition of Male Broilers Grown for Further Processing*. Mexico: J. App.

Salina, S. (2012). Un estudio revela que acullicar coca revierte el cáncer. . *El Extra*, 3.

Sanches, L. (2014). Guia de ascitis aviar. *SCIELO*, 3.

Sanchez, C. (2005). Manejo y Comercialización de Pollos. En C. SÁNCHEZ REYES, *Cría, Manejo y Comercialización de Pollos* (pág. 135). Lima-Peru: RIPALME.

Sánchez, C. (2007). Cría, Manejo y Comercialización de pollos Lima – Perú. En C. Sánchez, *Cría, Manejo y Comercialización de pollos* (pág. 15). lima.

Sandoval, E. (2012). *La Competividad de las Cooperativas Productoras de Pollo Parrillero Socias de CERCAT LTDA./ Documentos Digitales Asociados. Control Interno Emergente del Informe de Confiabilidad*. Lima: Repelier.

Sppeding, A. (1996). Wacu Wachu Cultivo de coca e identidad en los Yungas de La Paz. *Hisbol CIPCA*, 38.

Suarez, A. (2007). . *Efecto de la restricción alimenticia sobre el comportamiento*

- productivo de pollos de engorda.* . Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Suarez, C. N. (2017). *Rendimiento de la Canal de Pollos de Engorda Empleado un Programa de Alimentación Modificado a dos Fases con Dietas Isoproteicas e Isoenergeticas y Sometidas a Restricción Cuantitativa del Alimento.* Mexico: Tesis de Licenciatura.
- Ticona, C. (2008). *Evaluación de Cuatro Niveles de Afrechillo de Arroz en Raciones para Pollos Parrilleros.*
- Urdaneta, M. (2007). *MildFeedRestriction And Compensatory.* Ottawa, Canada: TheUniversity of Guelph.
- Uribe, Á. (abril de 2011). *El Sitio Avícola.* Obtenido de El Sitio Avícola: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2054/restriccian-alimenticia-en-pollos/>
- USAID. (2016). Producción Avícola. Negocio en Crecimiento. *Programa Paraguay Vende. Paraguay,* 10-15.
- USDA. (2016). Indicadores economicos del sector avicola. *Compendio de Indicadores Economicos del Sector Avicola Panorama Agroalimentario.,* 4-6.
- Vasquez, D. (2010). Nutrición artificial. *Vademecum de nutricion artificial en animales,* 15.
- Vasquez, H. (2016). *Efecto de un concentrado proteico en dietas de preinicio y finalizacion sobre la respuesta productiva de pollos de carne.* Lima- Peru: Universidad de Lima.
- Villena, M. (1997). *Usos de la Hoja de Coca y Salud Publica.* La Paz: instituto Boliviano de Biología de Altura.
- Yang, X., & Taylor, G. (2002). *Hypoxic induction of COX-2 regulates proliferation of human pulmonary artery smooth muscle cells.* England: Biology.
- Zichay, D. (2016). *Evaluación de la Ración Alimenticia Controlada en Horas en Pollos*

Parrilleros. Trabajo Experimental. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.

Zoto, P. (2013). *Evaluacion de Parametros Ecocardiacos en pollos de engorde.* Lima-Peru: Universidad Nacional de San Marcos.

ANEXOS

ANEXO 1. Datos de la investigacion

Tabla 1. Datos de la variable consumo de infusion de coca

		V1 Volumen de consumo de infusion de coca				fecha 1: 21/10/2020					
	Repeticion	FA	FB	Tra	ml VPr INI	ml VPr Fin	ml TOT IC	ml INF EV	ml INF SO	M1	Promedio
agua	R1	IC 0%	R 6días	T1	500	475	4000	25	2800	1175	1132,25
agua	R1		R12 Días	T2	500	475	3800	25	1700	2075	1582,25
	R1	IC 0.5%	R6 Días	T3	500	475	2000	25	1130	845	574,75
	R1		R12 Días	T4	500	475	4000	25	3700	275	794,75
	R1	IC 1.5%	R6 Días	T5	500	475	2000	25	1085	890	638,5
	R1		R12 Días	T6	500	475	4000	25	3100	875	1262,25
agua	R2	IC 0%	R 6días	T1	500	475	3000	25	2700	275	1057,25
agua	R2		R12 Días	T2	500	475	3500	25	2900	575	1337,25
	R2	IC 0.5%	R6 Días	T3	500	475	3000	25	1790	1185	1037,25
	R2		R12 Días	T4	500	475	3000	25	2300	675	982,25
	R2	IC 1.5%	R6 Días	T5	500	475	2000	25	1200	775	657,25
	R2		R12 Días	T6	500	475	4000	25	3200	775	1039,75
agua	R3	IC 0%	R 6días	T1	500	475	4000	25	3100	875	1257,25
agua	R3		R12 Días	T2	500	475	3500	25	2000	1475	1412,25
	R3	IC 0.5%	R6 Días	T3	500	475	2000	25	1400	575	582,25
	R3		R12 Días	T4	500	475	3500	25	2110	1365	1004,75
	R3	IC 1.5%	R6 Días	T5	500	475	3000	25	1800	1175	894,75
	R3		R12 Días	T6	500	475	3500	25	2000	1475	1157,25

		V1 Volumen de sonumo de infusion de coca				fecha 1: 27/10/2020					
	Repeticion	FA	FB	Tra	ml VPr INI	ml VPr Fin	ml TOT IC	ml INF EV	ml INF SO	M2	
agua	R1	IC 0%	R 6días	T1	500	470	4000	30	3100	870	
agua	R1		R12 Días	T2	500	470	3000	30	2700	270	
	R1	IC 0.5%	R6 Días	T3	500	470	1300	30	700	570	
	R1		R12 Días	T4	500	470	2000	30	800	1170	
	R1	IC 1.5%	R6 Días	T5	500	470	1600	30	830	740	
	R1		R12 Días	T6	500	470	1600	30	830	740	
agua	R2	IC 0%	R 6días	T1	500	470	3000	30	1700	1270	
agua	R2		R12 Días	T2	500	470	3500	30	1880	1590	
	R2	IC 0.5%	R6 Días	T3	500	470	1700	30	800	870	
	R2		R12 Días	T4	500	470	1600	30	800	770	
	R2	IC 1.5%	R6 Días	T5	500	470	1500	30	790	680	
	R2		R12 Días	T6	500	470	1700	30	720	950	
agua	R3	IC 0%	R 6días	T1	500	470	3000	30	1800	1170	
agua	R3		R12 Días	T2	500	470	3500	30	2300	1170	
	R3	IC 0.5%	R6 Días	T3	500	470	1300	30	800	470	
	R3		R12 Días	T4	500	470	1400	30	700	670	
	R3	IC 1.5%	R6 Días	T5	500	470	1800	30	900	870	
	R3		R12 Días	T6	500	470	1300	30	900	370	

		V1 Volumen de sonsumo de infusion de coca				fecha 1: 02/10/2020				
	Repeticion	FA	FB	Tra	ml VPr INI	ml VPr Fin	ml TOT IC	ml INF EV	ml INF SO	M3
agua	R1	IC 0%	R 6días	T1	500	490	3000	10	1700	1290
agua	R1		R12 Días	T2	500	490	3500	10	1600	1890
	R1	IC 0.5%	R6 Días	T3	500	490	1300	10	800	490
	R1		R12 Días	T4	500	490	3000	10	1800	1190
	R1	IC 1.5%	R6 Días	T5	500	490	2200	10	1660	530
	R1		R12 Días	T6	500	490	4000	10	1100	2890
agua	R2	IC 0%	R 6días	T1	500	490	3000	10	1700	1290
agua	R2		R12 Días	T2	500	490	3300	10	1700	1590
	R2	IC 0.5%	R6 Días	T3	500	490	2700	10	1440	1250
	R2		R12 Días	T4	500	490	2800	10	1100	1690
	R2	IC 1.5%	R6 Días	T5	500	490	2200	10	1660	530
	R2		R12 Días	T6	500	490	2800	10	1000	1790
agua	R3	IC 0%	R 6días	T1	500	490	2000	10	800	1190
agua	R3		R12 Días	T2	500	490	2600	10	1280	1310
	R3	IC 0.5%	R6 Días	T3	500	490	1300	10	900	390
	R3		R12 Días	T4	500	490	3000	10	1800	1190
	R3	IC 1.5%	R6 Días	T5	500	490	2600	10	1600	990
	R3		R12 Días	T6	500	490	3500	10	1600	1890

		V1 Volumen de sonsumo de infusion de coca				fecha 1: 08/11/2020				
	Repeticion	FA	FB	Tra	ml VPr INI	ml VPr Fin	ml TOT IC	ml INF EV	ml INF SO	M4
agua	R1	IC 0%	R 6días	T1	500	494	3000	6	1800	1194
agua	R1		R12 Días	T2	500	494	3500	6	1400	2094
	R1	IC 0.5%	R6 Días	T3	500	494	2400	6	2000	394
	R1		R12 Días	T4	500	494	2800	6	2250	544
	R1	IC 1.5%	R6 Días	T5	500	494	2100	6	1700	394
	R1		R12 Días	T6	500	494	1300	6	750	544
agua	R2	IC 0%	R 6días	T1	500	494	3000	6	1600	1394
agua	R2		R12 Días	T2	500	494	3000	6	1400	1594
	R2	IC 0.5%	R6 Días	T3	500	494	2800	6	1950	844
	R2		R12 Días	T4	500	494	2800	6	2000	794
	R2	IC 1.5%	R6 Días	T5	500	494	2300	6	1650	644
	R2		R12 Días	T6	500	494	2600	6	1950	644
agua	R3	IC 0%	R 6días	T1	500	494	3500	6	1700	1794
agua	R3		R12 Días	T2	500	494	3000	6	1300	1694
	R3	IC 0.5%	R6 Días	T3	500	494	2400	6	1500	894
	R3		R12 Días	T4	500	494	2800	6	2000	794
	R3	IC 1.5%	R6 Días	T5	500	494	2600	6	2050	544
	R3		R12 Días	T6	500	494	2600	6	1700	894

Tabla 3. Datos de la variable peso del corazon

V10 peso de corazon				Pollitos	Pollitos	Pollitos	Pollitos	Pollitos	
Repeticion	FA	FB	Tra	M1	M2	M3	M4	M5	Promedio
R1	IC 0%	R 6días	T1	17,8	13,8	17,4	24,5	15,6	17,82
R1		R12 Días	T2	18,2	18,6				18,4
R1	IC 0.5%	R6 Días	T3	17,8	15,5	12,8	13,3	12,8	14,44
R1		R12 Días	T4	11,8	9,7	14,3	11,5	15,7	12,6
R1	IC 1.5%	R6 Días	T5	13,9	14,9	13,4	9,4	14,2	13,16
R1		R12 Días	T6	10,4	14,6	13	14,9	14,5	13,48
R2	IC 0%	R 6días	T1	13,1	14,4				13,75
R2		R12 Días	T2	14,9	19,9	17,4	13,6	22,3	17,62
R2	IC 0.5%	R6 Días	T3	12,9	13,3	14,9	8,9	14,3	12,86
R2		R12 Días	T4	13,8	15,2	13,7	11	13,3	13,4
R2	IC 1.5%	R6 Días	T5	9,9	10,8	12,5	13,9	13,9	12,2
R2		R12 Días	T6	10,4	15,5	13,3	13,3	14	13,3
R3	IC 0%	R 6días	T1	14,8	18,2	18,8	14,8	17,7	16,86
R3		R12 Días	T2	18,2	17,5	20,2	20,3	20,1	19,26
R3	IC 0.5%	R6 Días	T3	15,5	17,7	12,2	16,7	12,5	14,92
R3		R12 Días	T4	14,6	15,9	14,3	11,6	12,7	13,82
R3	IC 1.5%	R6 Días	T5	12,5	12,3	11,4	12,7	11,8	12,14
R3		R12 Días	T6	10,1	10,5	13,4	17,8	12,8	12,92

Tabla 4. Datos de la variable peso de higado

V11 peso de higado				Pollitos	Pollitos	Pollitos	Pollitos	Pollitos	
Repeticion	FA	FB	Tra	M1	M2	M3	M4	M5	Promedio
R1	IC 0%	R 6días	T1	59,9	60,5	51,2	58,9	49,3	55,96
R1		R12 Días	T2	47,8	61,6				54,7
R1	IC 0.5%	R6 Días	T3	66,3	57,1	43,5	48	59,4	54,86
R1		R12 Días	T4	53,8	65,3	50	45,5	58,9	54,7
R1	IC 1.5%	R6 Días	T5	48,9	56,2	45,5	66,5	47,7	52,96
R1		R12 Días	T6	45,1	50,1	58,5	61,3	49,9	52,98
R2	IC 0%	R 6días	T1	55,3	44,8				50,05
R2		R12 Días	T2	45,6	56,2	68,7	55,2	65,4	58,22
R2	IC 0.5%	R6 Días	T3	54,3	60,2	53,9	51,1	58,9	55,68
R2		R12 Días	T4	60,6	62,4	60,2	63,5	63,7	62,08
R2	IC 1.5%	R6 Días	T5	47,3	47,9	48	51,7	49,8	48,94
R2		R12 Días	T6	56,6	53,3	64	59	61,4	58,86
R3	IC 0%	R 6días	T1	54,9	71	53	53,1	42,7	54,94
R3		R12 Días	T2	49,5	49,4	62,5	71,8	75,1	61,66
R3	IC 0.5%	R6 Días	T3	72,1	57,9	52,6	69,7	47	59,86
R3		R12 Días	T4	56,6	89,7	50,2	52	51	59,9
R3	IC 1.5%	R6 Días	T5	43,9	77,9	42,9	71,9	62,2	59,76
R3		R12 Días	T6	45,2	46,4	57	49,7	71,1	53,88

Tabla 5. Datos de la variable porcentaje de mortandad

V7 % Mortandad							transformado
Repeticion	FA	FB	Tra	total	muertos	%	Promedio
R1	IC 0%	R 6días	T1	10	6	60	0,85
R1		R12 Días	T2	10	2	20	0,46
R1	IC 0.5%	R6 Días	T3	10	6	60	0,85
R1		R12 Días	T4	10	8	80	1,02
R1	IC 1.5%	R6 Días	T5	10	6	60	0,85
R1		R12 Días	T6	10	8	80	1,02
R2	IC 0%	R 6días	T1	10	2	20	0,46
R2		R12 Días	T2	10	8	80	1,02
R2	IC 0.5%	R6 Días	T3	10	8	80	1,02
R2		R12 Días	T4	10	9	90	1,10
R2	IC 1.5%	R6 Días	T5	10	6	60	0,85
R2		R12 Días	T6	10	8	80	1,02
R3	IC 0%	R 6días	T1	10	5	50	0,77
R3		R12 Días	T2	10	6	60	0,85
R3	IC 0.5%	R6 Días	T3	10	6	60	0,85
R3		R12 Días	T4	10	7	70	0,94
R3	IC 1.5%	R6 Días	T5	10	8	80	1,02
R3		R12 Días	T6	10	5	50	0,77

Tabla 6. Datos de la variable ganancia de peso vivo

		V2 Ganancia de peso vivo			dia 26		Pollitos		Pollitos		Pollitos		Pollitos		Pollitos		Promedio		
Repeticion	FA	FB	Tra	P F	PI	M1	P F	PI	M2	P F	PI	M3	P F	PI	M4	P F	PI	M5	Promedio
R1	IC 0%	R 6días	T1	2200	736	1464	2860	762	2098	2900	879	2021	2520	732	1788	2915	760	2155	1905,2
R1		R12 Días	T2	2450	848	1602	2815	967	1848	2230	831	1399	2520	849	1671	2600	967	1633	1630,6
R1	IC 0.5%	R6 Días	T3	2635	710	1925	2360	670	1690	2835	803	2032	2900	748	2152	2780	781	1999	1959,6
R1		R12 Días	T4	3145	862	2283	3140	879	2261	2660	681	1979	3445	882	2563	2935	860	2075	2232,2
R1	IC 1.5%	R6 Días	T5	2840	702	2138	2880	796	2084	2650	702	1948	3010	804	2206	2635	763	1872	2049,6
R1		R12 Días	T6	3212	808	2404	3345	701	2644	3005	831	2174	3230	880	2350	2915	797	2118	2338,0
R2	IC 0%	R 6días	T1	3085	925	2160	2620	720	1900	2450	846	1604	2440	784	1656	2610	716	1894	1842,8
R2		R12 Días	T2	2700	970	1730	2060	980	1080	2995	956	2039	2280	1091	1189	2800	980	1820	1571,6
R2	IC 0.5%	R6 Días	T3	3305	862	2443	3305	831	2474	2960	820	2140	3215	814	2401	2210	802	1408	2173,2
R2		R12 Días	T4	3185	962	2223	3086	955	2131	3265	867	2398	3225	819	2406	3390	833	2557	2343,0
R2	IC 1.5%	R6 Días	T5	2710	665	2045	2665	565	2100	2760	727	2033	3120	767	2353	2880	731	2149	2136,0
R2		R12 Días	T6	3330	741	2589	2930	856	2074	2855	836	2019	3760	884	2876	3090	852	2238	2359,2
R3	IC 0%	R 6días	T1	3195	969	2226	3700	955	2745	2600	1040	1560	2210	1007	1203	2210	942	1268	1800,4
R3		R12 Días	T2	2620	984	1636	2420	995	1425	3630	992	2638	2640	1004	1636	3200	876	2324	1931,8
R3	IC 0.5%	R6 Días	T3	2940	823	2117	2920	740	2180	3510	922	2588	3240	891	2349	2895	783	2112	2269,2
R3		R12 Días	T4	2970	823	2147	3010	907	2103	2785	853	1932	3075	907	2168	3690	1100	2590	2188,0
R3	IC 1.5%	R6 Días	T5	3175	833	2342	2750	620	2130	2910	884	2026	2950	940	2010	3170	973	2197	2141,0
R3		R12 Días	T6	2980	797	2183	2825	831	1994	2530	800	1730	3300	722	2578	3090	722	2368	2170,6

Tabla 7. Datos de la variable ganancia media diaria

		días de experimentacion =34						-34																
3 Velocidad de crecimiento o ganancia media diar P F		PI		tiempo		Pollitos P F		PI		Pollitos														
Repeticion	FA	FB	Tra	ml VPr Fin	ml TOT IC	días	M1	ml VPr Fin	ml TOT IC	días	M2	ml VPr Fin	ml TOT IC	días	M3	ml VPr Fin	ml TOT IC	días	M4	ml VPr Fin	ml TOT IC	días	M5	Promedio
R1	IC 0%	R 6días	T1	2200	736	30	48,80	2860	762	30	69,93	2900	879	30	67,37	2520	732	30	59,60	2915	760	30	71,83	63,51
R1		R12 Días	T2	2450	848	30	53,40	2815	967	30	61,60	2230	831	30	46,63	2520	849	30	55,70	2600	967	30	54,43	54,35
R1	IC 0.5%	R6 Días	T3	2635	710	30	64,17	2360	670	30	56,33	2835	803	30	67,73	2900	748	30	71,73	2780	781	30	66,63	65,32
R1		R12 Días	T4	3145	862	30	76,10	3140	879	30	75,37	2660	681	30	65,97	3445	882	30	85,43	2935	860	30	69,17	74,41
R1	IC 1.5%	R6 Días	T5	2840	702	30	71,27	2880	796	30	69,47	2650	702	30	64,93	3010	804	30	73,53	2635	763	30	62,40	68,32
R1		R12 Días	T6	3212	808	30	80,13	3345	701	30	88,13	3005	831	30	72,47	3230	880	30	78,33	2915	797	30	70,60	77,93
R2	IC 0%	R 6días	T1	3085	925	30	72,00	2620	720	30	63,33	2450	846	30	53,47	2440	784	30	55,20	2610	716	30	63,13	61,43
R2		R12 Días	T2	2700	970	30	57,67	2060	980	30	36,00	2995	956	30	67,97	2280	1091	30	39,63	2800	980	30	60,67	52,39
R2	IC 0.5%	R6 Días	T3	3305	862	30	81,43	3305	831	30	82,47	2960	820	30	71,33	3215	814	30	80,03	2210	802	30	46,93	72,44
R2		R12 Días	T4	3185	962	30	74,10	3086	955	30	71,03	3265	867	30	79,93	3225	819	30	80,20	3390	833	30	85,23	78,10
R2	IC 1.5%	R6 Días	T5	2710	665	30	68,17	2665	565	30	70,00	2760	727	30	67,77	3120	767	30	78,43	2880	731	30	71,63	71,20
R2		R12 Días	T6	3330	741	30	86,30	2930	856	30	69,13	2855	836	30	67,30	3760	884	30	95,87	3090	852	30	74,60	78,64
R3	IC 0%	R 6días	T1	3195	969	30	74,20	3700	955	30	91,50	2600	1040	30	52,00	2210	1007	30	40,10	2210	942	30	42,27	60,01
R3		R12 Días	T2	2620	984	30	54,53	2420	995	30	47,50	3630	992	30	87,93	2640	1004	30	54,53	3200	876	30	77,47	64,39
R3	IC 0.5%	R6 Días	T3	2940	823	30	70,57	2920	740	30	72,67	3510	922	30	86,27	3240	891	30	78,30	2895	783	30	70,40	75,64
R3		R12 Días	T4	2970	823	30	71,57	3010	907	30	70,10	2785	853	30	64,40	3075	907	30	72,27	3690	1100	30	86,33	72,93
R3	IC 1.5%	R6 Días	T5	3175	833	30	78,07	2750	620	30	71,00	2910	884	30	67,53	2950	940	30	67,00	3170	973	30	73,23	71,37
R3		R12 Días	T6	2980	797	30	72,77	2825	831	30	66,47	2530	800	30	57,67	3300	722	30	85,93	3090	722	30	78,93	72,35

Tabla 8. Datos de la variable de consumo de alimento

		Por Corral/ unidad experimental						27		g		Kg	
V4 Consumo efectivo de alimento		A ofre/ PROM		A recha		A desp		Pollitos		Promedio			
Repeticion	FA	FB	Tra	g	g	g	g	M1	Promedio				
R1	IC 0%	R 6días	T1	32628,0	6210,0	1585,1	4138,8	4,14					
R1		R12 Días	T2	12126,0	8145,0	238,9	1871,1	1,87					
R1	IC 0.5%	R6 Días	T3	32344,4	6955,0	1523,4	3977,7	3,98					
R1		R12 Días	T4	45181,0	5895,0	2357,2	4616,1	4,62					
R1	IC 1.5%	R6 Días	T5	32923,4	6781,0	1568,5	4095,6	4,10					
R1		R12 Días	T6	42357,0	5325,0	2221,9	4351,3	4,35					
R2	IC 0%	R 6días	T1	16759,2	9105,0	459,3	3597,5	3,60					
R2		R12 Días	T2	46431,0	5775,0	2439,4	4777,1	4,78					
R2	IC 0.5%	R6 Días	T3	41869,0	4930,0	2216,3	4340,3	4,34					
R2		R12 Días	T4	47148,0	7055,0	2405,6	4187,5	4,19					
R2	IC 1.5%	R6 Días	T5	32611,4	7150,0	1527,7	3989,0	3,99					
R2		R12 Días	T6	63324,0	7286,0	3362,3	6584,5	6,58					
R3	IC 0%	R 6días	T1	30272,4	4700,0	1534,3	4807,6	4,81					
R3		R12 Días	T2	36671,0	4975,0	1901,8	4965,7	4,97					
R3	IC 0.5%	R6 Días	T3	37551,0	5325,0	1933,6	6058,5	6,06					
R3		R12 Días	T4	40774,0	6230,0	2072,6	4638,8	4,64					
R3	IC 1.5%	R6 Días	T5	40080,0	5155,0	2095,5	4103,7	4,10					
R3		R12 Días	T6	35785,0	8316,0	1648,1	5164,2	5,16					
				666,83578	115,313	33091,4	4459,2	4,5					

Tabla 9. Datos de la variable Conversion alimenticia

		todo el experimento						
		V5 Conversión alimenticia			CEA	dif	PpF	
Repeticion	FA	FB	Tra	gconsu/34	gconsu/dia	1 pollo	Promedio	
R1	IC 0%	R 6días	T1	4138,82	137,96	1905,20	0,07	
R1		R12 Días	T2	1871,07	62,37	1630,60	0,04	
R1	IC 0.5%	R6 Días	T3	3977,67267	132,59	1959,60	0,07	
R1		R12 Días	T4	4616,105	153,87	2232,20	0,07	
R1	IC 1.5%	R6 Días	T5	4095,64267	136,52	2049,60	0,07	
R1		R12 Días	T6	4351,26	145,04	2338,00	0,06	
R2	IC 0%	R 6días	T1	3597,46393	119,92	1842,80	0,07	
R2		R12 Días	T2	4777,08	159,24	1571,60	0,10	
R2	IC 0.5%	R6 Días	T3	4340,3325	144,68	2173,20	0,07	
R2		R12 Días	T4	4187,49111	139,58	2343,00	0,06	
R2	IC 1.5%	R6 Días	T5	3988,95267	132,97	2136,00	0,06	
R2		R12 Días	T6	6584,465	219,48	2359,20	0,09	
R3	IC 0%	R 6días	T1	4807,6112	160,25	1800,40	0,09	
R3		R12 Días	T2	4965,70667	165,52	1931,80	0,09	
R3	IC 0.5%	R6 Días	T3	6058,488	201,95	2269,20	0,09	
R3		R12 Días	T4	4638,76571	154,63	2188,00	0,07	
R3	IC 1.5%	R6 Días	T5	4103,6875	136,79	2141,00	0,06	
R3		R12 Días	T6	5164,172	172,14	2170,60	0,08	

Tabla 10. Datos de la variable eficiencia alimenticia

		todo el experimento				-34	
		V6 Eficiencia Alimenticia			peso 34	consumo total	
Repeticion	FA	FB	Tra	GP g del pollo	CEA g de la comida	M1	
R1	IC 0%	R 6días	T1	1905,2	4138,82	46,03	
R1		R12 Días	T2	1630,6	1871,07	87,15	
R1	IC 0.5%	R6 Días	T3	1959,6	3977,67	49,26	
R1		R12 Días	T4	2232,2	4616,11	48,36	
R1	IC 1.5%	R6 Días	T5	2049,6	4095,64	50,04	
R1		R12 Días	T6	2338	4351,26	53,73	
R2	IC 0%	R 6días	T1	1842,8	3597,46	51,22	
R2		R12 Días	T2	1571,6	4777,08	32,90	
R2	IC 0.5%	R6 Días	T3	2173,2	4340,33	50,07	
R2		R12 Días	T4	2343	4187,49	55,95	
R2	IC 1.5%	R6 Días	T5	2136	3988,95	53,55	
R2		R12 Días	T6	2359,2	6584,47	35,83	
R3	IC 0%	R 6días	T1	1800,4	4807,61	37,45	
R3		R12 Días	T2	1931,8	4965,71	38,90	
R3	IC 0.5%	R6 Días	T3	2269,2	6058,49	37,45	
R3		R12 Días	T4	2188	4638,77	47,17	
R3	IC 1.5%	R6 Días	T5	2141	4103,69	52,17	
R3		R12 Días	T6	2170,6	5164,17	42,03	

Tabla 11. Datos de la variable peso canal

V8 Peso canal g				Pollitos	Pollitos	Pollitos	Pollitos	Pollitos	
Repeticion	FA	FB	Tra	M1	M2	M3	M4	M5	Promedio
R1	IC 0%	R 6días	T1	1930	1745	2525	2300	2200	2140
R1		R12 Días	T2	2000	1900	1725	1325	1535	1697
R1	IC 0.5%	R6 Días	T3	2780	2935	2880	2540	2765	2780
R1		R12 Días	T4	2855	2575	2565	2680	2780	2691
R1	IC 1.5%	R6 Días	T5	2120	2435	2380	2300	2455	2338
R1		R12 Días	T6	2545	2410	2645	2655	2620	2575
R2	IC 0%	R 6días	T1	2000	1985	1640	1970	1825	1884
R2		R12 Días	T2	2185	2705	2760	2490	2200	2468
R2	IC 0.5%	R6 Días	T3	2250	2625	2465	2665	2330	2467
R2		R12 Días	T4	2725	2775	2765	2535	2640	2688
R2	IC 1.5%	R6 Días	T5	2180	2490	2320	2595	2320	2381
R2		R12 Días	T6	2625	2270	2650	2935	2600	2616
R3	IC 0%	R 6días	T1	2030	1835	2045	2275	2465	2130
R3		R12 Días	T2	2250	2085	2520	2095	2070	2204
R3	IC 0.5%	R6 Días	T3	2685	2325	2320	2685	2325	2468
R3		R12 Días	T4	2400	2445	2460	3000	2475	2556
R3	IC 1.5%	R6 Días	T5	2475	2430	2780	2300	2430	2483
R3		R12 Días	T6	2650	1760	2420	2390	2305	2305

Tabla 12. Datos de las variables economicas

Rendimientos ajustados

COSTOS					
I	Insumos	Unidad	Cantidad	Costo unitario (Bs)	Costo total (Bs)
1	hoja coca	lb	20,000	10	200,0
2	challa de arroz	bolsa	20,000	15	300,0
3	alimento balanceado	qq	18,000	120	2160,0
	subtotal				2660,0
II	Material de trabajo				
1	bebederos (miples)	unidad	12	8	96,0
2	comederos	unidad	18	2,3	41,4
3	madera	m	150	0,66	99,0
4	yutes	m	20	0,05	0,1
5	tubos de cañeria	m	3	0,041	0,1
6	valdes	unidad	2	0,083	0,2
7	balanza	unidad	1	0,05	0,1
8	clavos	bolsa	2	0,05	26,0
9	Alambre	rollo	1	0,16	0,2
10	venesta	unidad	2,000	0,041	0,1
11	garrafa	botellon	1,000	200	200,0
12	vernier	unidad	2,000	15	30,0
	subtotal				493,0
III	Material de gabinete				
2	tablero de campo	unidad	1	0,16	0,2
3	impresiones	hojas	25	0,1	2,5
4	hojas bond	paquete	50	0,1	5,0
	subtotal				7,7
IV	Mano de obra				
	limpieza y desinfeccion	jornal	7	20	140,0
1	preparacion de ambiente	jornal	5	30	150,0
3	alimentacion	jornal	3	10	30,0
4	arreglos de corrales	jornal	2	50	100,0
5	acondicionamiento de el	jornal	3	20	60,0
	subtotal				480,0
V	Actividades de invetigacion				
1	pollos bb	ave	180	4,2	756,0
2	pesaje de pollos	jornal	4	20	80,0
3	pesaje de alimento	jornal	3	20	60,0
4	analisis de corazones	jornal	5	90	450,0
	subtotal				1346,0
VI	gastos imprevistos 10%		4986,7	5236,02555	
	subtotal				
			Total		5236,0

	IC 0%				
	COSTOS				
I	Insumos	Unidad	Cantidad	Costo unitario (Bs)	Costo total (Bs)
1	hoja coca	lb	0,00	10	0,0
2	challa de arroz	bolsa	6,70	15	100,5
3	alimento balanceado	qq	6,00	120	720,0
	subtotal				820,5
II	Material de trabajo				
1	bebederos (miples)	unidad	4,00	8	32,0
2	comederos	unidad	6,00	2,3	13,8
3	madera	m	50,00	0,66	33,0
4	yutes	m	6,70	0,05	0,3
5	tubos de cañeria	m	1,00	0,041	0,0
6	valdes	unidad	0,70	0,083	0,1
7	balanza	unidad	0,33	0,05	0,0
8	clavos	bolsa	0,70	0,05	0,0
9	Alambre	rollo	0,33	0,16	0,1
10	venesta	unidad	0,70	0,041	0,0
11	garrafa	botellon	0,33	200	66,0
12	vernier	unidad	0,70	15	10,5
	subtotal				155,9
III	Material de gabinete				
2	tablero de campo	unidad	0,33	0,16	0,1
3	impresiones	hojas	8,33	0,1	0,8
4	hojas bond	paquete	16,70	0,1	1,7
	subtotal				2,6
IV	Mano de obra				
	limpieza y desinfeccion	jornal	2,40	20	48,0
1	preparacion de ambiente	jornal	1,70	30	51,0
3	alimentacion	jornal	1,00	10	10,0
4	arreglos de corrales	jornal	0,69	50	34,5
5	acondicionamiento de e	jornal	1,00	20	20,0
	subtotal				163,5
V	Actividades de investigacion				
1	pollos bb	ave	60,00	4,2	252,0
2	pesaje de pollos	jornal	1,40	20	28,0
3	pesaje de alimento	jornal	1,00	20	20,0
4	analisis de corazones	jornal	1,70	90	153,0
	subtotal				453,0
VI	gastos imprevistos 10%		1595,42	1675,19405	
	subtotal				
				Total	1675,2

	IC 0,5%				
	COSTOS				
I	Insumos	Unidad	Cantidad	Costo unitario (Bs)	Costo total (Bs)
1	hoja coca	lb	5,00	10	50,0
2	challa de arroz	bolsa	6,70	15	100,5
3	alimento balanceado	qq	6,00	120	720,0
	subtotal				870,5
II	Material de trabajo				
1	bebederos (miples)	unidad	4,00	8	32,0
2	comederos	unidad	6,00	2,3	13,8
3	madera	m	50,00	0,66	33,0
4	yutes	m	6,70	0,05	0,3
5	tubos de cañeria	m	1,00	0,041	0,0
6	valdes	unidad	0,70	0,083	0,1
7	balanza	unidad	0,33	0,05	0,0
8	clavos	bolsa	0,70	0,05	0,0
9	Alambre	rollo	0,33	0,16	0,1
#	venesta	unidad	0,70	0,041	0,0
#	garrafa	botellon	0,33	200	66,0
#	vernier	unidad	0,70	15	10,5
	subtotal				155,9
III	Material de gabinete				
2	tablero de campo	unidad	0,33	0,16	0,1
3	impresiones	hojas	8,33	0,1	0,8
4	hojas bond	paquete	16,70	0,1	1,7
	subtotal				2,6
IV	Mano de obra				
	limpieza y desinfeccion	jornal	2,40	20	48,0
1	preparacion de ambiente	jornal	1,70	30	51,0
3	alimentacion	jornal	1,00	10	10,0
4	arreglos de corrales	jornal	0,69	50	34,5
5	acondicionamiento de elc	jornal	1,00	20	20,0
	subtotal				163,5
V	Actividades de investigacion				
1	pollos bb	ave	60,00	4,2	252,0
2	pesaje de pollos	jornal	1,40	20	28,0
3	pesaje de alimento	jornal	1,00	20	20,0
4	analisis de corazones	jornal	1,70	90	153,0
	subtotal				453,0
VI	gastos imprevistos 10%		1645,42	1727,69405	
	subtotal				
				Total	1727,7

0	IC 1,5%				
	COSTOS				
I	Insumos	Unidad	Cantidad	Costo unitario (Bs)	Costo total (Bs)
1	hoja coca	lb	15,00	10	150,0
2	challa de arroz	bolsa	6,70	15	100,5
3	alimento balanceado	qq	6,00	120	720,0
	subtotal				970,5
II	Material de trabajo				
1	bebederos (miples)	unidad	4,00	8	32,0
2	comederos	unidad	6,00	2,3	13,8
3	madera	m	50,00	0,66	33,0
4	yutes	m	6,70	0,05	0,3
5	tubos de cañería	m	1,00	0,041	0,0
6	valdes	unidad	0,70	0,083	0,1
7	balanza	unidad	0,33	0,05	0,0
8	clavos	bolsa	0,70	0,05	0,0
9	Alambre	rollo	0,33	0,16	0,1
10	venesta	unidad	0,70	0,041	0,0
11	garrafa	botellon	0,33	200	66,0
12	vernier	unidad	0,70	15	10,5
	subtotal				155,9
III	Material de gabinete				
2	tablero de campo	unidad	0,33	0,16	0,1
3	impresiones	hojas	8,33	0,1	0,8
4	hojas bond	paquete	16,70	0,1	1,7
	subtotal				2,6
IV	Mano de obra				
	limpieza y desinfeccion	jornal	2,40	20	48,0
1	preparacion de ambiente	jornal	1,70	30	51,0
3	alimentacion	jornal	1,00	10	10,0
4	arreglos de corrales	jornal	0,69	50	34,5
5	acondicionamiento de el	jornal	1,00	20	20,0
	subtotal				163,5
V	Actividades de investigacion				
1	pollos bb	ave	60,00	4,2	252,0
2	pesaje de pollos	jornal	1,40	20	28,0
3	pesaje de alimento	jornal	1,00	20	20,0
4	analisis de corazones	jornal	1,70	90	153,0
	subtotal				453,0
VI	gastos imprevistos 10%		1745,42	1832,69405	
	subtotal				
				Total	1832,7

ANEXO 2. Imágenes de la investigación

Figura 1. Galpon de aves del Programa Medicina Veterinaria y Zootecnia en el centro experimental de Cota Cota



Figura 2. Limpieza y desinfección general del galpon de aves



Figura 3. Preparacion de la campana para pollos bb.



Figura 4. Recepcion de los pollos bebe.



Figura 5. Preparacion de las unidades experimentales y tendido de cama



Figura 6. Preparacion de infucion de coca de 0,5%, 1,5% para su aplicación en el día 30 y posterior a aplicación 6 y 12 dias de acuerdo a la frecuencia de restriccion alimenticia.



Figura 7. Tratamiento en inicio (día 6) día 21 del ave



Figura 8. Pesaje de aves en el día 26 del ave



Foto 9. Aves con restriccion alimenticia e infusion de coca



Figura 10. Pollo parrillero de 4 semanas de edad, su muerte se identifica por sindorme ascitico se observa fluido hepatoperitoneal ventral izquierdo



Figura 11. Peso del corazon y del higado



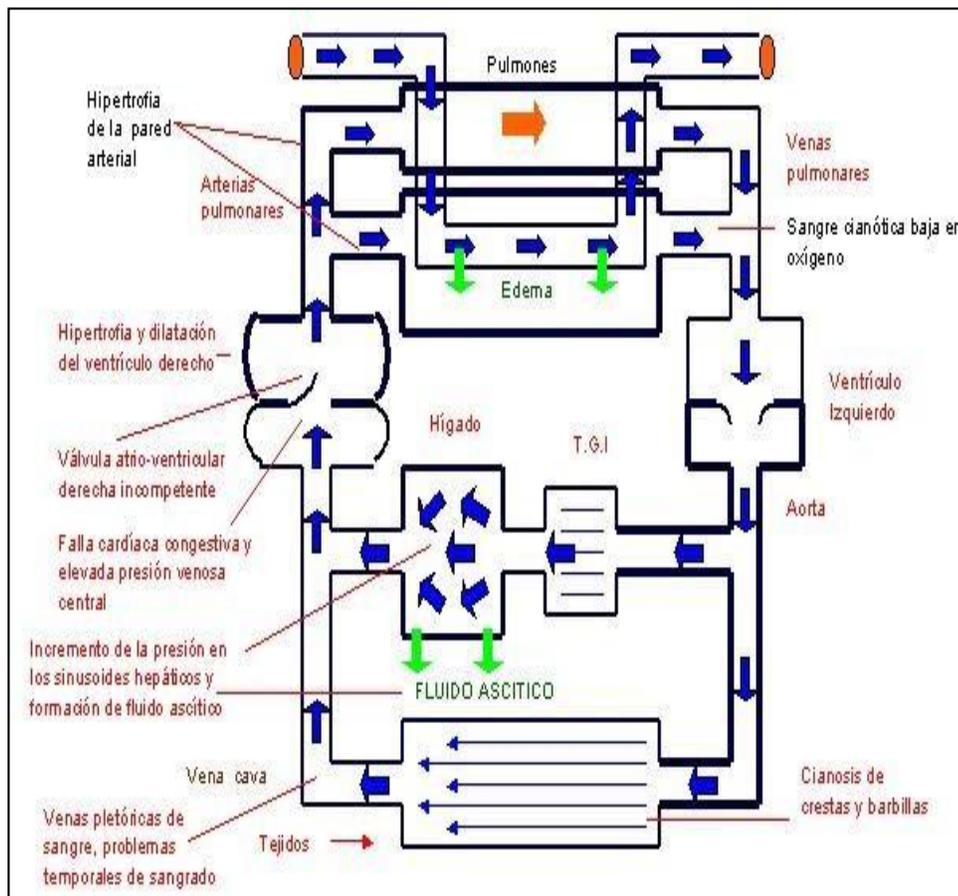
Figura 12. Medicion del diametro del ventriculo derecho del corazon de las aves con las mordazas internas del calibrador vernier



Figura 13. Pollo parrillero COBB 500



Figura 14. Secuencia fisiopatológica que conduce a la Ascitis terminal



Fuente: Antezana 2005

