

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA INGENIERÍA AGRONOMICA



TESIS DE GRADO

**EVALUACION DE DOS DIETAS DE ALTO RENDIMIENTO EN POLLOS
PARRILLEROS DE LA LINEA COBB (500), EN LA PROVINCIA CARANAVI
DPTO. LA PAZ**

Presentado por:

HELMUTH AMADEO LINARES MENDOZA

La Paz- Bolivia

2022

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

FACULTAD DE AGRONOMÍA

CARRERA INGENIERÍA AGRONOMICA

**EVALUACION DE DOS DIETAS DE ALTO RENDIMIENTO EN POLLOS
PARRILLEROS DE LA LINEA COBB (500), EN LA PROVINCIA CARANAVI-
DPTO. LA PAZ**

Tesis de grado presentado como requisito
parcial para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo

HELMUTH AMADEO LINARES MENDOZA

ASESOR (es):

M.V.Z. M. Sc. Rene Condori Equice

Ing. M.Sc. Eddy Diego Gutiérrez Gonzales

TRIBUNAL EXAMINADOR

Ing. M. Sc. Zenon Martinez Flores

Ing. Zoot. M. Sc. Patricia Fernandez Osinaga

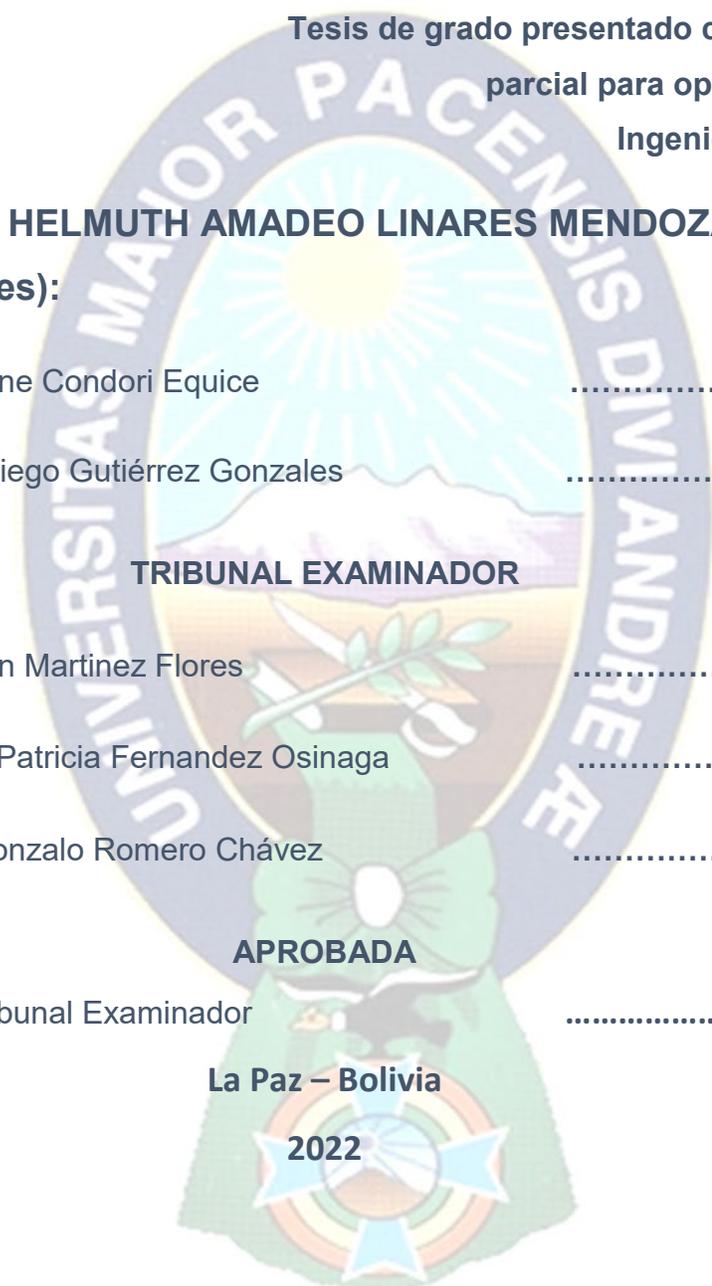
M.V.Z. M. Sc. Gonzalo Romero Chávez

APROBADA

Presidente Del Tribunal Examinador

La Paz – Bolivia

2022



DEDICATORIA

Mi tesis la dedico primeramente a Dios que me concedió las fuerzas y sabiduría para lograr culminar mi carrera, porque a pesar de las dificultades que se presentaron el señor me da aliento para seguir adelante, ayudándome a superar cada prueba.

A mis padres con todo amor y cariño, Ascencio Linares Ramos y Sabina Mendoza Paye por haberme formado en los mejores principios, por dar todo su esfuerzo por darme todas las herramientas necesarias para tener la mejor educación, para cumplir esta meta, por su cariño y amor que fue plasmada en la ayuda efectiva para culminar mis estudios.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de tesis es en agradecimiento profundo:

Primeramente, agradecer infinitamente a nuestro señor todopoderoso por bendecirme con sabiduría, escuchando mis oraciones y tornar mis sueños en realidad.

Agradecer, a la Facultad de Agronomía – UMSA, quien supo formarme como profesional con sus enseñanzas.

A mis asesores: Ing. M.Sc. Eddy Diego Gutiérrez Gonzales; M.V.Z. M. Sc. René Condori Equice y por su asesoramiento profesional y la comprensión brindada durante la elaboración del presente trabajo de tesis.

Al tribunal revisor, Ing. Zenon Martinez Flores; Ing. Zoot. M.Sc. Patricia Fernandez Osinaga y M.V.Z. Gonzalo Romero Chavez, por sus acertadas observaciones y sugerencias, que me dirigieron para cumplir esta meta.

A mis padres, Ascencio Linares Ramos y Sabina Mendoza Paye por toda la paciencia y la comprensión que me tuvieron a lo largo de la carrera.

A mi esposa e hijo por dame todo el apoyo y comprensión durante el proceso de investigación.

A mis hermanos, que me regalaron su tiempo para ayudarme en todo el proceso de mi tesis, Aman Linares Mendoza, Edison Linares Mendoza.

A mis familiares, tíos, que me dieron su cariño, y supieron motivarme para lograr esta meta.

Profundamente agradecido

CONTENIDO GENERAL

	Pág.
ÍNDICE TEMÁTICO.....	i
ÍNDICE DE CUADROS.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN.....	ix
SUMMARY.....	xi

INDICE TEMATICO

	Pág.
1 INTRODUCCIÓN	1
2 OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo General	3
2.2 Objetivos Específicos	3
3 REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	4
3.1 Producción avícola a nivel mundial	4
3.2 Producción avícola en Bolivia.....	5
3.3 Producción Avícola en el Departamento de La Paz	7
3.4 Producción avícola en los Yungas del departamento de La Paz.....	7
3.5 Características del pollo parrillero	7
3.5.1 Origen del pollo parrillero Cobb - 500.....	8
3.5.2 Taxonomía del Pollo Parrillero Cobb 500.....	9
3.5.3 Línea Cobb 500.....	9
3.6 Densidad	12
3.6.1 Temperatura corporal del pollito BB.....	12
3.6.2 Vacunación	13
3.6.3 Temperatura ambiental	13
3.7 Respiración y jadeo.....	14
3.8 Ventilación.....	15
3.9 Sanidad	15
3.10 Enfermedades	15
3.11 Bioseguridad	15
3.12 Consumo de agua en los pollos parrilleros Cobb – 500	16

3.13	Nutrición y alimentación en pollos parrilleros de la línea Cobb – 500	17
3.13.1	Componentes nutricionales de los alimentos	18
3.14	Premezclas de vitaminas y minerales	20
3.15	Programas de alimentación	21
3.15.1	Alimentación por etapas	21
4	LOCALIZACIÓN	23
4.1	Ubicación geográfica	23
4.2	Características climáticas	23
5	MATERIALES Y MÉTODOS	24
5.1	Materiales	24
5.1.1	Material biológico	24
5.1.2	Material de construcción	24
5.1.3	Materiales de escritorio	24
5.1.4	Materiales de crianza	24
5.1.5	Insumos de crianza	24
5.2	Metodología	26
5.2.1	Procedimiento experimental	26
5.3	Campo o experimentación	27
5.4	Diseño experimental	29
5.4.1	Croquis del experimento	29
5.5	Análisis de la información	30
5.5.1	Variables de respuesta	30
6	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
6.1	Ganancia media diaria (GMD)	33
6.1.1	Ganancia media diaria en la etapa de crecimiento	33
6.1.2	Ganancia media diaria en la etapa de finalización	35

6.2	Conversión alimenticia	37
6.2.1	Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento	37
6.2.2	Conversión alimenticia en la etapa de finalización	39
6.3	Peso a la canal.....	41
6.4	Rendimiento canal.....	42
6.5	Índice de mortalidad (M).....	43
6.6	Análisis económico.....	43
7	CONCLUSIONES	46
8	RECOMENDACIONES	48
9	BIBLIOGRAFÍA	49
	ANEXOS.....	53

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Principales productores de Carne de Pollo a nivel mundial.....	4
Cuadro 2: Principales productores de carne de pollo de Latinoamérica.....	5
Cuadro 3: Producción nacional de pollos parrilleros	6
Cuadro 4: Numero de granjas y de aves en el departamento de La Paz.....	7
Cuadro 5: Plan de vacunación para pollos de engorde.....	13
Cuadro 6: Temperatura recomendada para el manejo de pollos parrilleros por edad.....	14
Cuadro 7: Consumo de agua en pollos parrilleros.	17
Cuadro 8: Relación temperatura ambiental y tasa de consumo entre agua y alimento.....	17
Cuadro 9: Calidad nutritiva de la carne de pollo	19
Cuadro 10: Requerimientos nutricionales para la línea Cobb – 500	20
Cuadro 11: Programa de alimentación pollos parrilleros.....	21
Cuadro12: Alimento balanceado en la etapa de inicio, crecimiento, finalización para 100 kg.....	25
Cuadro 13: Alimento balanceado en la etapa de inicio, crecimiento, finalización para 100 kg.....	25
Cuadro 14: Croquis del experimento	29
Cuadro 15: Análisis de varianza para ganancia media diaria en la etapa de crecimiento	33

Cuadro 16: Comparación de medias por Duncan, etapa de crecimiento para ganancia media diaria para el factor sexo	34
Cuadro 17: Comparación de medias por Duncan, ganancia media diaria para el alimento en la etapa crecimiento	34
Cuadro 19: Comparación de medias por Duncan, ganancia media diaria para el factor sexo en la etapa de finalización	36
Cuadro 20: Análisis de varianza de la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento.	37
Cuadro 21: Comparación de medias por Duncan, conversión alimenticia para etapa de crecimiento.....	38
Cuadro 22: Comparación de medias por Duncan, conversión alimenticia para la dieta en la etapa de crecimiento	39
Cuadro 23: Análisis de varianza de la conversión alimenticia en la etapa de finalización.....	39
Cuadro 24: Comparación de medias por Duncan, conversión alimenticia para la etapa de finalización	40
Cuadro 25: Análisis de varianza del peso canal.....	41
Cuadro 26: Comparación de medias por Duncan, para peso canal	41
Cuadro 27: Análisis de varianza para el rendimiento canal	42
Cuadro 28: Comparación de medias por Duncan, rendimiento a la canal.....	42
Cuadro 29: Análisis económico por tratamientos al final de la investigación ...	44
Cuadro 30: Relación de Beneficio y Costo de Producción	45

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Consumo de pollo en kilogramo por habitante 2018	6
Figura 2: Pollo parrillero línea Cobb – 500.....	8
Figura 3. Características de un Pollito de buena calidad	11
Figura 4. Profundidad mínima de la Cama para diferentes materiales.....	12
Figura 7. Ganancia media diaria interacción AxB	36

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acondicionamiento del Galpón.....	53
Anexo 2. Recepción de Pollitos BB.....	53
Anexo 3. Unidades Experimentales.....	53
Anexo 4. Toma de Datos Antes del faene	54
Anexo 5. Pesado de los Pollos y Faenado.....	54
Anexo 6. Desplumado y Lavado de los Pollos Parrilleros.....	55
Anexo 7. Almacenamiento de pollos en bandejas	55
Anexo 8. Pesado del pollo.....	56
Anexo 9. Croquis del Diseño Experimental	56
Anexo 10. Valores nutricionales del alimento Disbal (BLP) en la etapa de crecimiento	57
Anexo 11. Valores nutricionales del alimento Disbal (BLP) en la etapa de finalización.....	58
Anexo 12. Valores nutricionales (SC) en la etapa de inicio.....	59
Anexo 13. Valores nutricionales (SC) en la etapa de crecimiento	59
Anexo 14. Valores nutricionales del alimento (SC) en la etapa de finalización..	59
Anexo 15. Tabla de beneficio/costo	60
Anexo 16. Tabla de alto desempeño para pollos parrilleros	61
Anexo 17. Resultados del programa Infostat	62

RESUMEN

La investigación se realizó en la Colonia Miraflores de la provincial Caranavi departamento de La Paz, con el efecto de evaluar dos dietas de alto rendimiento en pollo parrilleros de la línea Cobb - 500, para tal estudio se utilizó 792 pollos, hembras y machos distribuidos en cuatro tratamientos; T1=hembras*Disbal; T2=machos*Disbal; T3=hembras*Comagro; T4=machos*Comagro, con tres repeticiones dando un total de 12 unidades experimentales, en cada unidad experimental de 66 pollos. El experimento se realizó a partir de la etapa de crecimiento (14 días) y concluyó en el día 42, se utilizó dos dietas uno de La Paz Disbal (BLP) y Santa Cruz Comagro (BSC) donde se midió las variables ganancia media diaria, conversión alimenticia, peso canal, rendimiento canal y beneficio costo. Se utilizó el modelo estadístico Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo bifactorial Factor A (sexo) Factor B (dieta). Para la variable conversión alimenticia nos muestra el factor A (sexo) hembras con 1,96 g alimento/ g peso vivo, machos con 1,76 g alimento/g peso vivo. Para el Factor B (dieta) muestra para La Paz (BLP) Disbal con 1,85 g alimento/g peso vivo, Santa Cruz (BSC) Comagro con 1,87 g alimento/g peso vivo. La variable ganancia de peso diario, para el Factor A (sexo) hembras GMD con 89,00 g/día, machos GMD con 95.67 g/día; los resultados para el Factor B (dieta) La Paz (BLP) GMD con 90,3 g/día, Santa Cruz (SC) GMD con 94,33 g/día en 42 días. Para la variable peso a la canal nos muestra el Factor A (hembra) con 2245 g, macho con 2423g. Para el rendimiento canal nos muestra el Factor A (hembras) con 85,82% y machos con 87,57%. Para la mortandad en todo el estudio se obtuvo un 4,5% este valor fue solo en la etapa de inicio, valores muy favorables para los parámetros productivos. El análisis económico detalla que existe una relación inversa entre el precio del alimento y el beneficio. Con los siguientes resultados por tratamiento: machos, T2 con Bs 2074; T4 con Bs 2495, respecto a las hembras T1 con Bs 1764; T3 con Bs 1841.

Palabras clave: dieta, palatabilidad, pollos Cobb – 500.

SUMMARY

The research was carried out in the Miraflores Colony of the Caranavi province of La Paz, with the effect of evaluating two high-performance diets in broiler chicken of the Cobb - 500 line, for such study 792 chickens, female and male distributed in four treatments; T1 = females * Disbal; T2 = males * Disbal; T3 = females * Comagro; T4 = males * Comagro, with three repetitions giving a total of 12 experimental units, in each experimental unit of 66 chickens. The experiment was carried out from the growth stage (14 days) and concluded on day 42, two diets were used, one from La Paz Disbal (BLP) and Santa Cruz Comagro (BSC) where the variables of total consumption of the accumulated feed, average daily gain, feed conversion, carcass weight, carcass yield and cost benefit. The statistical model Completely Randomized Design (DCA) was used with a bifactorial arrangement Factor A (sex) Factor B (diet). For the variable conversion factor, A (sex) shows females with 1.96 g feed / g live weight, males with 1.76 g feed / g live weight. For Factor B (diet) sample for La Paz (BLP) Disbal with 1.85 g food / g live weight, Santa Cruz (BSC) Comagro with 1.87 g food / g live weight. The variable daily weight gain, for factor A (sex) GMD females with 89.00 g / day, GMD males with 95.67 g / day; the results for factor B (diet) La Paz (BLP) GMD with 90.3 g / day, Santa Cruz (SC) GMD with 94.33 g / day in 42 days. For the variable weight to the carcass, it shows factor A (female) with 2245 g, male with 2423g. For the carcass performance, it shows factor A (females) with 85.82% and males with 87.57%. For mortality throughout the study, 4.5% was obtained, this value was only in the initial stage, very favorable values for the productive parameters. The economic analysis details that there is an inverse relationship between the price of food and profit. With the following results per treatment: males, T2 with Bs 2074; T4 with Bs 2495, compared to T1 females with Bs 1764; T3 with Bs 1841.

Keywords: diet, palatability, Cobb chickens - 500.

1 INTRODUCCIÓN

La avicultura en Bolivia está enfocada principalmente a la producción de pollos parrilleros y huevos, apoyadas por empresas reproductoras de pollitos y pollitas bebés. Este rubro adquiere importancia por su impacto económico y social pese a la competencia tanto interna como externa en la producción y comercialización de los productos, que exige mayor eficiencia productiva. (ADA SC 2000).

En la actualidad la producción de carne de pollo en granjas especializadas, ha permitido que esta forme parte de nuestros hábitos alimenticios. Todas las aves tanto los pollos como las gallinas se han adaptado muy bien a una producción industrial, dando origen a nuevos estudios en el campo de la genética, el manejo, la alimentación y sanidad, siendo los pilares fundamentales para la producción, no obviando otros aspectos como ser una estricta medida de bioseguridad para el éxito esperado en la producción avícola Sánchez (2015).

El pollo parrillero de la línea Cobb - 500 se caracteriza por su rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad y rusticidad en el manejo, fácil adaptación a cambios climáticos, es una de las líneas más explotadas en Bolivia Saire (2010).

La evolución genética del pollo parrillero presenta un metabolismo acelerado, esta condición hace que en poco tiempo obtenga buenas ganancias de peso y una eficiente utilización del alimento, con el mejor índice de conversión alimenticia reduciendo el tiempo de finalización. La demanda de carne avícola en el mercado nacional y local, exige que la avicultura en el país esté en continuo crecimiento, por lo cual conlleva la necesidad de acaparar costos. Los pollos parrilleros son animales de elevadas exigencias metabólicas y acelerada velocidad de crecimiento, con gran propensión al estrés, que deben poner en marcha mecanismos globales de adaptación, a fin de superar las demandas productivas a las que son sometidos (Koza *et al.*,2000).

En la producción avícola, la alimentación constituye uno de los factores fundamentales de la explotación, porque representa aproximadamente entre el 70 al 80% de los costos totales de producción; y por esta razón, la dieta a suministrarse tendría que ser lo más eficaz y económico en lo posible Maca (2005).

En la actualidad, existe una constante oferta y demanda de alimentos balanceados para los productores de los Yungas del departamento de La Paz, y necesariamente tienen que comprar dietas procesados, porque hay escasa disponibilidad de insumos como para pretender elaborar alimentos de forma intensiva en la misma zona. Y es en este sentido, que, mediante el presente trabajo de investigación, se pretende mejorar la dieta balanceada con menores costos de producción Quisbert (2015).

En la colonia de Miraflores de la provincia de Caranavi la temperatura y la altitud del lugar tiene las condiciones adecuadas para la cría de pollos parrilleros, especialmente la línea Cobb - 500, la cual tiene una mejor aceptación en la zona, obteniéndose buenos resultados productivos, utilizan una densidad de carga de 8 aves/m² logrando buenos índices zootécnicos.

La producción de pollos parrilleros en la zona de los Yungas está determinada por sus diferentes pisos ecológicos, existen incógnitas de una adecuada dieta para encontrar el mejor rendimiento del pollo parrillero Cobb – 500, específica para el sector, se busca optimizar la crianza avícola y así disminuir el tiempo de cría para llegar a su comercialización Carranza, (2009).

El presente trabajo de investigación estableció la forma más eficiente de producción, aplicando conocimientos y criterios técnicos y así obtener buenos índices zootécnicos, en cuanto a factores importantes; la genética, el manejo, sanidad, además de escoger una buena dieta balanceada que es imprescindible para lograr reducción en el costo de producción y mejores ganancias.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Evaluar dos dietas de alto rendimiento en pollos parrilleros de la línea Cobb (500), en la provincia Caranavi - departamento La Paz.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar el efecto de dos dietas de alto rendimiento en la producción de pollos parrilleros machos y hembras.
- Determinar los costos parciales de la aplicación de dos dietas en la cría de pollos parrilleros machos y hembras.

3 REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

3.1 Producción avícola a nivel mundial

USDA (2017), anota que las aves de corral están distribuidas por casi todo el mundo. USDA (2017), indica que el consumo mundial de carne de pollo fue de 1 % durante 2018, con 91,3 millones de toneladas. Durante 2019, el 64.2 % del consumo mundial de carne de pollo se concentra en cinco países: Estados Unidos (20 % del total global), Brasil (14 %), china (13 %), Unión Europea (12 %), otros (41%).

Cuadro 1: Principales productores de Carne de Pollo a nivel mundial

MILES TONELADAS/AÑO		
PAISES	2018	2019
Estados Unidos	19.361	19.546
Brasil	13.355	13.635
China	11.700	12.650
Unión Europea	12.200	12.475
India	4.855	5.100
Rusia	4.872	4.900
México	3.485	3.600
Tailandia	3.170	3.280
Turquía	2.225	2.335
Argentina	2.110	2.120
OTROS	18.167	18.741

Fuente: USDA (2018)

En los países occidentales la tendencia actual es la especialización de la producción en granjas avícolas: algunos productores avícolas se encargan de realizar el incubado de huevos, otros de la producción de huevos para el consumo y otros se dedican a la cría de pollos parrilleros para consumo de la carne, los pollos parrilleros son capaces de adaptarse a la mayoría de ambientes (Sánchez, 2005).

Poultry (2012), menciona que la industria avícola en América Latina, produce anualmente 20 millones de toneladas de pollo y ocho millones de toneladas de huevo, lo que representa el 65 y 45 % respectivamente de la producción del continente. En el aspecto mundial, Latinoamérica suministra 35 % de la carne de pollo y 13,7 % de los huevos. Durante las décadas de los 90, la producción de los pollos eviscerados subió de 4 a 8 millones de toneladas, existe duda alguna el gran éxito que tuvo la industria avícola.

Cuadro 2: Principales productores de carne de pollo de Latinoamérica

PAISES	TONELADAS METRICAS		
	2017	2018	CREC. 2018 %
Brasil	13.612.352	13.735.623	9.9
Argentina	2.150.612	2.175.325	1.1
Colombia	1.627.569	1.685.324	3.5
Perú	1.464.568	1.581.711	8
Chile	637.697	682.335	7
Bolivia	529.631	535.760	1.1
Ecuador	338.000	340.704	0.8
Venezuela	429.541	209.181	-53,3
Paraguay	102.862	113.380	10.2
Uruguay	74.081	74.098	0.01
Guyana	30.668	30.678	0.01

Fuente: USDA (2018)

3.2 Producción avícola en Bolivia

La avicultura en Bolivia, es uno de los rubros más importantes para la economía y el desarrollo, ya que genera el 1.4 % del producto interno bruto, y de esta, el 76 % es producción de pollos parrilleros, el 20 % producción de huevo comercial y el 4 % son subproductos y productos de descarte. Genera 14.000 empleos directos y 16.000 empleos indirectos con la producción que se observa en el cuadro 3. (Ministerio de Desarrollo Económico 2003).

Según *INE- SENASAG* (2019), el período 2015 – 2019, la producción de pollos parrilleros acumuló poco más de 1000 mil millones de aves, alcanzando el pico máximo en la gestión 2017, 235 millones. El 61 % de la producción total de Bolivia, se realizó en Santa Cruz; Cochabamba representó el 38%, Tarija 6%, La Paz 2% y el resto 7%. La producción de carne de pollo parrillero pasó de 459 mil toneladas en el 2014 a 491 mil toneladas en el 2019, alcanzando en su pico más alto 504 mil toneladas en 2017.

Cuadro 3: Producción nacional de pollos parrilleros

PRODUCCION DE POLLO PARRILLERO NACIONAL						
Producción anual expresada en millones de pollos						
DEPARTAMENTO	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cochabamba	80,125	80,271	76,876	80.939	73,963	73,167
Santa Cruz	119,028	120,113	118,195	134,092	127,827	126,453
La Paz	3,54	3,721	4,095	4,836	4,717	4,667
Tarija	10,060	11,119	12,074	14,329	15,112	14,95
Sucre – Potosí	0,795	0,894	1,044	1,193	1,274	1,261
Beni – Pando	0,352	0,356	0,372	0,378	0,384	0,38
TOTALES	212,75	215,22	118,29	235,38	222,893	220,49

Fuente: INE - SENASAG (2019)

El consumo *per cápita* (por persona) de consumo de carne de pollo en Bolivia creció en los últimos seis años (2012-2018) en 8 %, de 31,62 a 39,34 kilos (kg). Una de las razones para su elevada demanda es el precio, más económico que el de otras carnes como la de res y porcina (ADA – Cochabamba 2017). Entre 2012 y 2018, la producción de pollos parrilleros se incrementó de 169 millones a 218 millones de unidades en el país (ADA, 2018).

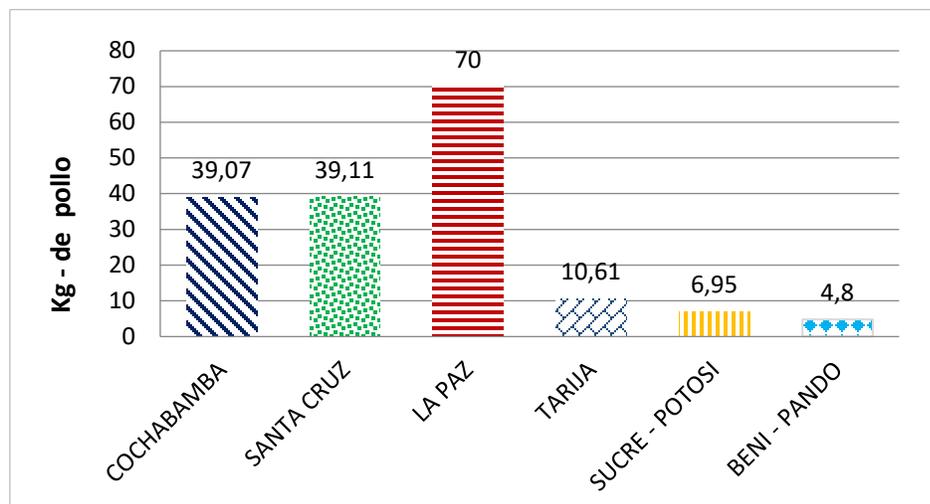


Figura 1. Consumo de pollo en kilogramo por habitante 2018

Fuente: ADA (2018).

Sánchez (2016), destacó que la actividad avícola en Santa Cruz aporta al PIB Pecuario departamental con 48,6%, constituyéndose en la actividad pecuaria departamental con mayor aporte. Consume 687.029 toneladas de productos agrícolas, de los cuales 420.442 TM corresponden a maíz y sorgo, mientras que de harinas de soya (torta de soya y harina integral) requieren 192.352 toneladas, moviliza 100 camiones de transporte de 20 toneladas métricas de silo a granja.

3.3 Producción Avícola en el Departamento de La Paz

El censo Avícola, contempló 5 provincias, 13 municipios seleccionados en base a criterios técnicos que consideraron la ubicación de las unidades comerciales tanto por el SENASAG como por la asociación de avicultores y el MDRAyMA; el cuadro 4 presenta el número de unidades a nivel regional del departamento de La Paz (Censo Avícola, 2016).

Cuadro 4: Numero de granjas y de aves en el departamento de La Paz

Provincias	pollos de engorde				Gallinas de postura				Total, Departamento La Paz			
	Granjas		Aves(miles)		Granjas		Aves(miles)		Granjas		Aves	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Caranavi	109	44	99	42	13	57	16	54	122	45	114	43
Nor Yungas	52	19	72	30	6	26	11	41	58	20	84	31
Sud Yungas	47	21	40	17	2	9	1	5	49	20	41	16
Larecaja	21	9	17	7	0	0	0	0	21	9	17	6
Murillo	15	7	10	4	2	9	3	1	17	7	10	4
Total	244	100	234	100	23	100	29	100	267	100	266	100

Fuente: Censo Avícola La Paz, 2016 – SENASAG

3.4 Producción avícola en los Yungas del departamento de La Paz

El sector de los Yungas es sin duda la zona más importante del Departamento de La Paz en la producción Avícola, en donde existen 244 granjas avícolas con una adecuada infraestructura avícola, la cual está siendo utilizada en todo su potencial en condiciones óptimas a cercanías del principal centro de consumo, que representa al Departamento de La Paz (SENASAG/2016).

3.5 Características del pollo parrillero

Según Baez (2000), indica que del pollo parrillero su nombre deriva del vocablo inglés “Broiler”, que significa pollo para asar, es el ave joven procedente de un cruce

genéticamente seleccionado para alcanzar una alta velocidad de crecimiento. El mismo autor indica que en la avicultura industrial, cuando se habla de pollo de carne se pretende definir a un tipo de ave, de ambos sexos, cuyas características principales son de su rápida velocidad de crecimiento y la formación de unas notables masas musculares, principalmente en la pechuga y las patas, lo que confiere un aspecto “redondeado”.

Las líneas de aves destinadas a la producción de carne denominada parrilleros, mas importantes son los siguientes: línea Ross y la línea Cobb en ambas líneas genéticas se han logrado optimizar los parámetros productivos como la ganancia de peso, conversión alimenticia, resistencia a enfermedades y rendimiento a la canal (North, 2000).

3.5.1 Origen del pollo parrillero Cobb - 500

La línea Cobb es la más antigua del mundo en la cría de aves de corral. Comenzando con Robert Cobb en 1916 en Massachusetts, EE.UU.; y continuando con avances en 1983, Tyson Foods comenzó a introducir en Arkansas Breeders las aves Cobb - 500 en los Estados Unidos, comprando la compañía Cobb. Convirtiendo la raza Cobb - 500 en el pollo de engorde más popular del mundo (Cabrera, 2016).

Este pollo de engorde es el más eficiente del mundo posee la mayor conversión alimenticia, mayor tasa de crecimiento y la capacidad de desarrollar con nutrición de baja densidad y menor precio, pero también presenta un buen desarrollo aun con dietas alimenticias de bajo costo y presenta una alimentación más eficiente (cría de aves,2020).

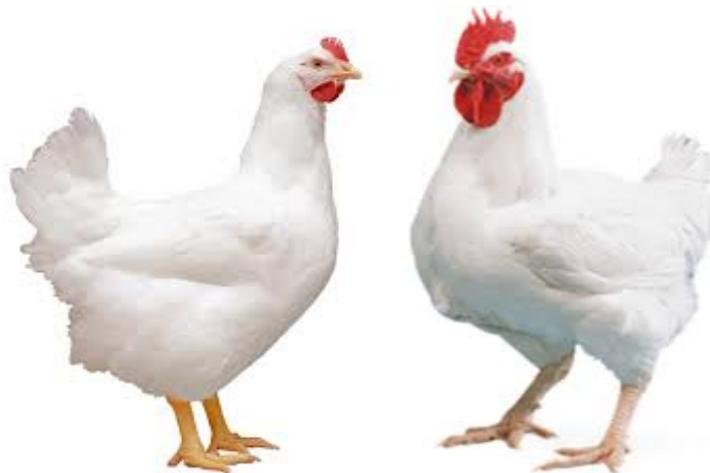


Figura 2: Pollo parrillero línea Cobb – 500

3.5.2 Taxonomía del Pollo Parrillero Cobb 500

Sánchez (2005) menciona la siguiente clasificación de las aves:

Reino	Animal
Tipo	Vertebrados
Clase	Ovíparos
Orden	Galliforme
Familia	Fasianidae (Phasionidas)
Genero	Gallus
Especie	Gallus

3.5.3 Línea Cobb 500

Según Caicedo *et al.*, (2014), Cobb - 500 es una línea muy precoz que adquiere un gran peso en forma rápida, es muy voraz, de temperamento nervioso y son muy susceptibles a altas temperaturas, tienen una muy buena conformación muscular especialmente en la pechuga. Se distingue por una buena conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo, y una excelente tasa de crecimiento a menor costo, el Cobb, combina ambas características siendo el pollo más exitoso del mundo.

En consecuencia, la Línea Cobb demarca las mejores cualidades de ambas líneas, mejor producción, mayor resistencia y bajos índices de mortalidad, (Condori, 2007).

Según Vásquez (2009), 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 carnea un menor costo.

3.5.3.1 Manejo de crianza del pollo parrillero Cobb – 500.

Cobb – Vantress (2018), indica que durante los primeros 14 días de vida de un pollito se crea la base para un buen rendimiento posterior. El esfuerzo extra que se haga en la fase de crianza será recompensado con el resultado final del lote. El mismo autor menciona que se debe adecuar el ambiente de recepción de los pollitos con calefacción comida altura de la cama y agua para reducir el estrés por el traslado de

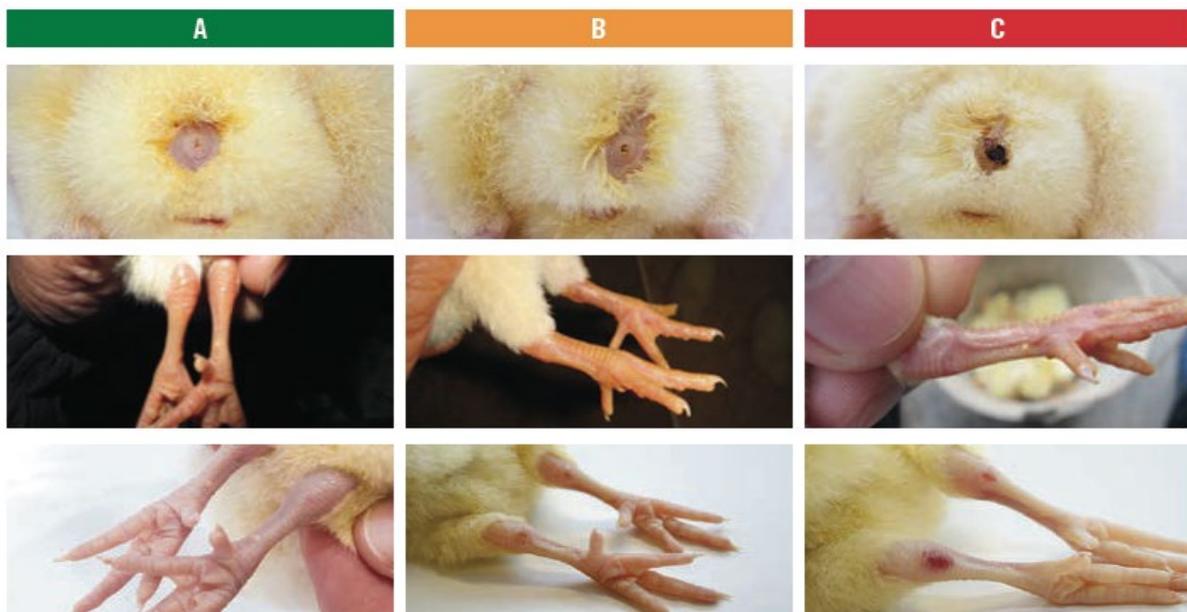
los pollitos, también se debe verificar dos horas después de su llegada, asegurándose de que estén cómodos.

3.5.3.2 *Calidad del pollito BB.*

Cobb – Vantress (2018), esta calidad está en función del manejo de las reproductoras, como la nutrición, edad, uniformidad manejo y conservación del huevo entre otros respecto a la incubación debe tener una apropiada temperatura y humedad otro factor importante es el transporte de pollito BB.

3.5.3.3 *Características de un pollito de buena calidad.*

- Plumón bien seco, largo y esponjoso.
- Ojos brillantes, redondos y activos.
- Aspecto activo y alerta.
- Ombligo completamente cicatrizado.
- Las patas deben ser brillantes y cerosas al tacto.
- Sin tarsos enrojecidos y sin lesiones.
- Los pollitos no deben tener deformaciones (por ejemplo, patas deformadas, cuellos torcidos y picos cruzados).
- Buena uniformidad.



Características	A Excelente	B Aceptable	C Descarte
1. Reflejo	El pollito puede darse vuelta en en 3 segundos	el pollito se da vuelta entre 4 y 10 segundos	Más de 10 segundos no logra darse vuelta
2. Ombligo	limpio y bien cicatrizado	cerrado, pero con algo de aspereza	No cerrado/cordón adjunto
3. Patas	patas limpias y cerosas	cierta sequedad/palidez	Deshidratadas con venas salientes
4. Tarsos	limpio, sin manchas	Leve enrojecimiento	color rojo/enrojecimiento intenso
5. Defectos	limpio sin defectos	Defectos menores (manchas de yema Coloración de plumas, etc.)	ojo faltante/ciego, cuello torcido patas abiertas, picos cruzados etc.

Figura 3. Características de un Pollito de buena calidad

Fuente: Cobb Vantress (2018)

3.5.3.4 *Calidad de cama para la cría.*

El correcto manejo de la cama es fundamental para la salud de las aves, rendimiento y calidad final del pollo. La cama debe ser absorbente, liviana, barata y no toxica. Las características de la cama también deben permitir su uso compostaje fertilizante o combustible una vez que ha sido utilizada por las aves (Cobb Vantress, 2018).

En el medio se cuenta con varios tipos de cama de toda clase, la más usada por los avicultores y la más eficaz es la cascarilla de arroz, por ser más absorbente. La altura recomendada para la cama, en verano es de 5 a 7 cm, y para invierno de 8 a 10 cm (ADA SCZ, 2010).

3.5.3.5 *Evaluación de la cama.*

Una forma práctica de evaluar la humedad de la cama es en la mitad del galpón, inmediatamente abajo o alrededor de los sistemas de bebederos o comederos. La cama debe estar ligeramente compactada cuando se la aprieta en la mano. Si la cama se mantiene formando una masa después de apretarla, está demasiado mojada. Para una sanidad y bienestar de los pollos la cama debe cubrir totalmente el piso y debe estar seca y friable (desmenuzable). El contenido excesivo de humedad en la cama puede resultar con incidencias de ampollas en la pechuga, lesiones en las almohadillas

de las patas, mayores niveles de amonio en el galpón y otros problemas de bienestar y sanidad si no se corrige Cobb Vantress (2018).



Figura 4. Profundidad mínima de la Cama para diferentes materiales

Fuente: Cobb Vantress (2018)

3.6 Densidad

Derka *et al.*, (2008), afirma que es importante no superpoblar los galpones, especialmente en épocas de calor. Es aconsejable alojar de 8 a 10 aves/m² y realizar toda la crianza en un solo galpón. Colocar más aves que las aconsejadas pueden traer problemas sanitarios y bajos rendimientos. Recomienda 8 aves/m² en verano y 10 aves/m² en invierno.

La densidad de población tiene una influencia significativa sobre el rendimiento del pollo del engorde y sobre el producto final en términos de uniformidad y calidad (Aviagen, 2010).

3.6.1 *Temperatura corporal del pollito BB*

Cobb - Vantress (2018), menciona las siguientes características sobre la temperatura del pollito:

- La temperatura interna de pollitos recién nacidos debe estar entre 40 - 41 °C.
- La temperatura interna de los pollitos aumenta durante los primeros 5 días a 41 - 42 °C.
- Temperatura interna de los pollitos mayor a 41 °C los llevará a jadear.
- La temperatura interna de los pollitos debajo de 40 °C indica que tienen frío.
- Un pollito confortable respirará por sus fosas nasales y perderá alrededor de 1-2 g de humedad en las primeras 24 horas.

- La yema también contiene 1-2 g de humedad para que el pollito pierda peso, pero no se deshidrate.
- Si los pollitos comienzan a jadear, pueden perder de 5-10 g de agua en las primeras 24 horas y luego ocurrirá la deshidratación.
- Una humedad relativa más alta reducirá la pérdida de agua, pero también restringirá la pérdida de calor, así que tener la temperatura correcta es vital.
- Los pollitos más pequeños (provenientes de reproductoras más jóvenes) requieren temperaturas de crianza más altas porque producen menos calor.
- El contenido de la yema debe ser menos del 10% del peso total del pollito.
- Si no existe consumo temprano de alimento el pollito no utilizará la grasa y proteína de la yema de forma eficiente resultando en crecimiento inadecuado.

3.6.2 Vacunación

Se debe contar con un programa y calendario de vacunación acorde a las necesidades del lugar, considerando la epidemiología de la misma y al criterio del responsable técnico (Barrios, 2014).

El mismo autor menciona que no existe un único método de aplicación (ojos, nariz o boca) puesto que, cada uno de ellos posee sus ventajas y desventajas, las mismas que deben ser consideradas en el programa de vacunación específico, lo cual es muy importante para mantener la buena salud de los lotes de aves.

Cuadro 5: Plan de vacunación para pollos de engorde

Enfermedad	Edad	vía aplicación
Marek + Gumboro	1 día	Subcutánea
New Castle + Bronquitis	7 días	Agua
Gumboro intermedia	9 días	Agua
Gumboro	14 días	Agua
Bronquitis	16 días	Agua
New Castle	21 días	Agua

Fuente: Barrios, 2014

3.6.3 Temperatura ambiental

La temperatura deseable varía según la edad de los pollitos parrilleros, desde nacimientos, hasta la edad a sacrificio, para un rendimiento óptimo, la temperatura

debe mantenerse consistentemente dentro de unos pocos grados de lo deseable, uniformemente en todo el galpón, sin zonas calientes ni zonas frías (Donald, 1997).

Cuadro 6: Temperatura recomendada para el manejo de pollos parrilleros por edad

Edad – Semanas	Temperatura
Primera	32° C
Segunda	30° C
Tercera	28°C
Cuarta	24°C
Quinta en Adelante	20°C

Fuente: Manual Agropecuario Biblioteca del Campo (2002)

3.6.3.1 Estrés por calor.

La temperatura normal de un pollito es aproximadamente 41°C Cuando la temperatura ambiental supera los 35°C, es probable que el pollo sufra estrés por calor (Ross - 308, 2010).

El estrés por calor que se produce cuando la temperatura ambiental y la humedad relativa son altas, disminuyen el ritmo de crecimiento, la eficiencia alimenticia y la supervivencia de los pollos parrilleros, causando grandes limitaciones en el rendimiento del pollo parrillero y alterando el funcionamiento del ave, el cual tiene que adoptar conductas para sobrevivir al estrés calórico. Cualquier estrés ambiental requiere un gasto de energía por parte del pollo parrillero, que significa que esta energía es desviada por el pollo parrillero para poder lograr sobrevivir al estrés, repercutiendo éste en la producción durante las dos últimas semanas del ciclo, considerando que el ave ha consumido más del 80% del alimento dejando pérdidas económicas enormes por mortalidad (Angulo *et al.*, 2014).

3.7 Respiración y jadeo

Las aves también eliminan calor corporal por medio de la respiración, es por esto que cuando están acaloradas comienzan a jadear, es como un sistema de refrigeración de reserva donde las aves tratan de aumentar la pérdida de calor por evaporación al pasar el aire sobre los tejidos húmedos de los pulmones y vías respiratorias (Orozco, 2000).

3.8 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” (Schopflocher, 1995).

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 Negrete, 2009).

3.9 Sanidad

Lo más importante para mantener la salud de las aves es preservando una buena higiene. Reproductores sanos y condiciones higiénicas de la planta de incubación, contribuyen en forma importante a producir pollos BB libres de enfermedad. Buenas prácticas de higiene reducen los desafíos de las enfermedades, la sanidad de la granja no significa únicamente escoger el desinfectante correcto, lo primordial es realizar una limpieza efectiva. Los desinfectantes se inactivan con la materia orgánica (AMEVEA, 2009).

3.10 Enfermedades

Las enfermedades ocasionan un porcentaje alto de las pérdidas económicas en una granja si no son controladas eficientemente, ya que en la mayoría de los casos se transmiten con mucha facilidad y en solo horas un galpón completo puede estar infectado con un virus o bacteria patógena (Alvarado, 2010).

Entre estos tipos o grupos tenemos enfermedades causadas por bacterias, virus, hongos, parásitos internos y parásitos externos. Entre las enfermedades más conocidas tenemos: Cólera aviar, Coriza infecciosa, Gumboro, Influenza aviar, Laringotraqueitis infecciosa aviar, enfermedad de Marek, Micoplasmosis en aves, enfermedad de Newcastle, salmonelosis aviar y Viruela aviar (Alvarado, 2010).

3.11 Bioseguridad

Bioseguridad es el término empleado para describir una estrategia general o una serie de medidas empleadas para excluir enfermedades infecciosas de una granja o ambiente. Mantener un programa de bioseguridad efectivo, emplear buenas prácticas de limpieza, higiene y seguir un programa de vacunación que considere

múltiples factores son esenciales para prevenir enfermedades infecciosas. Recuerde que es imposible esterilizar un galpón o las instalaciones. El enfoque es la mayor reducción de patógenos y evitar su reintroducción, (Hamann, 2012).

Cobb (2018), menciona a continuación algunos puntos básicos de bioseguridad que son los siguientes:

- Límite de número de visitantes en la granja. Mantenga un registro de todos los visitantes y de sus visitas anteriores a otras granjas.
- Evite contacto con aves que no provengan de granjas establecidas.
- Mantenga puertas y entradas cerradas.
- Limpie las zonas donde se haya derramado alimento balanceado inmediatamente.
- Los empleados deben disponer de un área de desinfección antes de atender los pollos.
- Proporcione desinfectante para las manos a la entrada de cada granja.
- Proporcione pediluvios bien mantenidos a la entrada de cada galpón.
- El calzado para entrar al galpón debe ser exclusivamente para el galpón en cuestión.

3.12 Consumo de agua en los pollos parrilleros Cobb – 500

Grupo Latino (2009), menciona que el agua es el elemento más importante que se suministra a las aves, representa el 70% del peso corporal, y este se halla dentro de las células y el 30% restante en los fluidos extracelulares y la sangre. A medida que el ave envejece, el contenido de grasa aumenta y el de agua disminuye en porcentaje en relación al peso corporal.

El mismo autor indica que el consumo de agua está estrechamente relacionado al consumo de alimento, de manera que los factores que afecten a cualquiera de estos, afectaran también al otro. El agua proporcionada será con preferencia fría, y las aves deberán tener libre acceso.

Fernández (2013), indica que en el pollo el consumo de agua por lo general es de 1.6 a 1.8 veces más que el consumo de alimento diario, en las 8 semanas de crianza para pollos de engorde se ha registrado el consumo en días para un lote de 1000 aves, que da como resultado un consumo total de 9 l/ave en este tiempo.

Cuadro 7: Consumo de agua en pollos parrilleros.

Edad Días	Consumo de agua por cada 1000 aves por día en Litros	
7	53	59
14	95	106
21	138	155
28	176	198
35	210	234
42	245	275
49	272	306
56	291	328

Fuente: (Fernández, 2013).

Cobb - Vantress (2018), menciona que el consumo de agua debe ser aproximadamente de 1,6 a 2,0 veces más que el consumo de alimento, sin embargo, el consumo de agua varía dependiendo de la temperatura ambiental, calidad del alimento y sanidad del lote.

- El consumo de agua aumenta un 6% por cada grado extra de temperatura entre los 20 a 32°C.
- El consumo de agua aumenta un 5% por cada grado extra de temperatura entre los 32 y los 38°C.
- El consumo de agua aumenta un 1,23% por cada grado extra de temperatura entre sobre los 20°C.

Cuadro 8: Relación temperatura ambiental y tasa de consumo entre agua y alimento

Temperatura °C/°F	Tasa agua: alimento
4 °C / 39 °F	1,7:1
20 °C / 68 °F	2:1
26 °C / 79 °F	2,5:1
37 °C / 99 °F	5:1

Fuente: Singleton (2004) citado por Cobb Vantress (2018).

3.13 Nutrición y alimentación en pollos parrilleros de la línea Cobb – 500

Según Castañón *et al.*, (2005), menciona que la nutrición son los nutrientes afines y procesos relacionados con la asimilación, transporte, formación y eliminación

de los mismos, que suministrado a un animal permite la formación de su estructura corporal, mantenimiento y producción.

Según Aviagen, *et. al.* (2009), el alimento es uno de los principales componentes del costo total de producir pollos de engorde. Las raciones se deben formular para aportar el balance correcto de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales, para permitir el crecimiento y rendimiento óptimos.

Asimismo, Cobb – Vantress (2018) asegura que estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular.

El mismo autor indica que la calidad de ingredientes, forma de la dieta que fluctúa en valores de proteína entre 18 y 24%, grasa 3 y 4%, y a cuanto a fibra se declara no presentar más del 5%. Si los ingredientes crudos o los procesos de molienda se deterioran o si hay un desbalance nutricional en el alimento, el rendimiento de las aves puede disminuir.

La alimentación, es la ingestión del alimento por el animal, y es importante por cuanto existe una serie de factores, tanto inherentes al animal como al alimento y al clima que influyen en que el animal consuma más o menos alimento, con su consecuente influencia en la producción (Leyva, 1990).

3.13.1 Componentes nutricionales de los alimentos

➤ Proteína

Según Aviagen *et. al.*, (2009), los niveles de proteína bruta (proteína cruda) de la dieta no indican la calidad de las proteínas que contiene la dieta, pues ésta depende de la presencia y balance de aminoácidos esenciales de los ingredientes. El nivel real de proteína que se utilice variará de acuerdo a los ingredientes, para tal efecto en las dietas balanceadas se utiliza la soya solvente.

➤ Energía

Según Cobb – Vantress (2018) la energía no es un nutriente, pero es necesaria para mantener las funciones metabólicas de las aves y el desarrollo del peso corporal. Tradicionalmente, la energía metabolizable se ha usado en las dietas de aves para describir su contenido de energía de las dietas en la avicultura.

➤ **Minerales**

Es importante proporcionar a las aves niveles correctos de los minerales principales y un buen balance entre ellos, como calcio, fósforo, sodio, potasio. y cloro.

El nivel de calcio en la dieta de los pollos ejerce influencia sobre el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las patas y el sistema inmunológico. Estas respuestas pueden requerir diferentes niveles de calcio para permitir su óptima expresión, por lo que es necesario considerar todos estos factores al seleccionar el nivel de calcio en la dieta (Aviagen, 2010).

➤ **Vitaminas**

Las vitaminas son compuestos químicos orgánicos que por lo regular no son sintetizados por las células del cuerpo, pero son necesarios para su mantenimiento, crecimiento y producción de huevo. Se usan en pequeñas cantidades y cuando son deficientes o ausentes resultan manifestaciones características. Con frecuencia las vitaminas se clasifican en dos grupos, *Vitaminas liposolubles*: A, D, E y K, y las *vitaminas hidrosolubles*: C (ácido ascórbico), Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Acido patogénico, Niacina, Piridoxina (B6), Colina, Biotina, Folacina (ácido fólico) y B12 (Cobalamina) (North, 1986).

➤ **Valor nutritivo de la carne de pollo parrillero**

De acuerdo a ADA (2010), los nutricionistas le otorgan al pollo que contiene proteínas de alta calidad y grandes beneficios para la salud. Destacándose por su alto contenido de vitamina A, B12, B3 y ácido fólico, y aunque posee mayores cantidades de hierro y zinc, la carne roja supera a la carne de pollo en niveles de fosforo y potasio.

Cuadro 9: Calidad nutritiva de la carne de pollo

PROPIEDADES	CARNE DE POLLO 100g
Agua (%)	65
Energía (Kcal)	170
Proteína (g)	18,2
Grasas Totales (g)	5
Grasas Saturadas (g)	1,3
Colesterol (mg)	1,5

Fuente: Sanchez (2005).

3.14 Premezclas de vitaminas y minerales

Aviagen *et al.*, (2009) no recomienda la práctica de eliminar la premezcla vitamínica, la suplementación práctica de vitaminas debe tomar en cuenta las mermas en su actividad, que pueden ocurrir entre la fabricación de la premezcla y su consumo por el ave. Los factores más importantes que causan mermas en las vitaminas. Las condiciones de almacenamiento deben ser en un lugar fresco, seco y oscuro para reducir el riesgo de oxidación, para implementar adecuadamente estas vitaminas se debe conocer los requerimientos nutricionales que se detalla a continuación.

Cuadro 10: Requerimientos nutricionales para la línea Cobb – 500

EDAD (días)		0 – 8	0 – 28	28 – final
Proteína cruda	%	21 – 22	18 – 20	17 -18
Energía Metabólica (pollo BB)	Kcal/Kg	2975	3100	3150
Arginina	%	1,28	1.06	1.02
Isoleucina	%	0,77	0,67	0.64
Lisina	%	1.22	1.12	1.02
Metionina	%	0,46	0,45	0,42
Metionina + Cistina	%	0,2	0,18	0,18
Treonina	%	0,83	0,73	0,66
Triptófano	%	0,91	0,85	0,8
Valina	%	0,89	0,85	0,76
Calcio	%	0,9	0,84	0,76
fosforo disponible	%	0,45	0,42	0,38
Sodio	%	0,16 - 0,23	0,16 - 0,23	0,16 - 0,23
Cloro	%	0,16 - 0,30	0,16 - 0,30	0,16 - 0,30

Fuente: (Cobb, Vantress 2018).

3.15 Programas de alimentación

3.15.1 Alimentación por etapas

Para alimentar pollos de engorde existen etapas o fases que tienen como finalidad promover el desarrollo muscular, maximizar la ganancia de peso y la conversión alimenticia, y de esta manera disminuir los días al mercado (Gómez *et al.*, 2011). Estas divisiones están basadas en procesos fisiológicos y metabólicos de acuerdo a la edad del ave teniendo como objetivo suministrar al animal la cantidad necesaria de nutrientes en un determinado tiempo para evitar desperdicios o sobrealimentación. Cada etapa productiva tiene un requerimiento particular de nutrimentos y una capacidad de utilización dependiendo de la línea genética del pollo de engorde. En los sistemas modernos se recomienda de 3 a 4 fases (Rostango *et al.*, 2011).

Cuadro 11: Programa de alimentación pollos parrilleros

Etapas	Descripción
Inicio	Periodo de cría, comprende desde la llegada de los pollitos BB A la granja, hasta los 15 días de edad.
Crecimiento	Periodo de recría, donde los pollitos no necesitan calor artificial Directo, se extiende desde los 16 días de edad hasta los 30 días.
Engorde	Periodo de engorde, se refiere a la crianza de pollos desde los 31 días hasta el sacrificio.

Fuente: Adema, (2007).

Según la guía de Cobb – Vantress (2012), los requerimientos de nutrientes en los pollos de engorde generalmente disminuyen con la edad. Desde un punto de vista clásico, dietas de inicio, crecimiento y finalización son incorporadas en los programas de crecimiento de las aves. La dieta de etapa de inicio es rica en nutrientes para maximizar ganancia de peso y conversión de alimento.

El mismo autor indica que este método puede promover el desarrollo de un mayor depósito de grasa en la carcasa y se puede relacionar con desordenes metabólicos. Adicionalmente el costo de la dieta es más elevado. La dieta de etapa

crecimiento es el contenido de energía disminuye, pero se mantiene un óptimo nivel de proteína cruda y de balance de aminoácidos.

Asimismo, indica que la dieta de etapa de finalización es baja en contenido de nutrientes. Este método resultará en menor ganancia de peso y mayor conversión de alimento, pero el costo en relación al peso vivo será ideal.

Según Veterquímica Bolivia S.R.L. (2015), indica que con un premix completo para la etapa de inicio que está formulado a base de los siguientes ingredientes: calcita, Fosbic, sal, metionina, lisina, treonina, anticoccidial, antioxidante, promotor de crecimiento, excipientes c.s.p., cubre los requerimientos nutricionales de las aves.

4 LOCALIZACIÓN

4.1 Ubicación geográfica

La investigación se llevó a cabo en la Colonia Miraflores – Provincia Caranavi del Departamento de La Paz, se encuentra a 168 Km por carretera de la ciudad, a 15°54'31'' latitud sur y 67°31'19'' longitud oeste y a una altitud de 972 m.s.n.m. (IGM,2014).

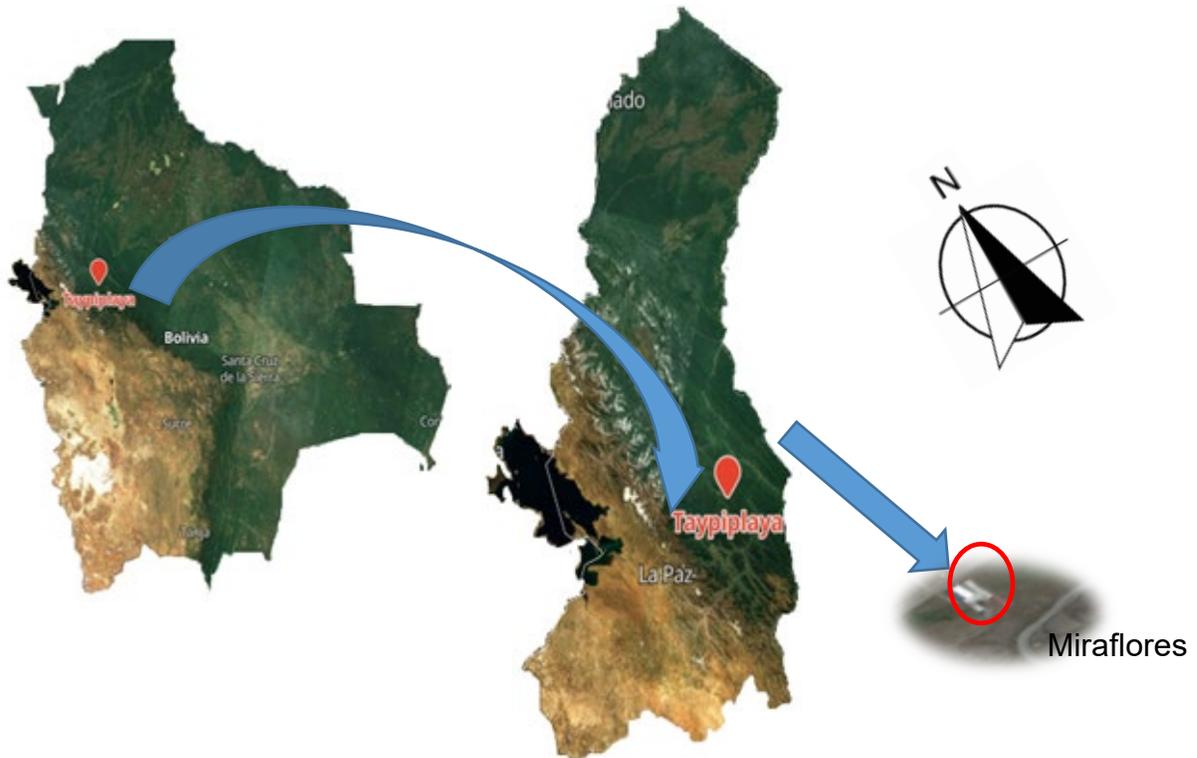


Figura 5: Ubicación del área de estudio, Colonia Miraflores – Prov. Caranavi

Fuente: (Google Earth 2021)

4.2 Características climáticas

Según *tu tiempo.com* (2021), en la colonia de Miraflores se registra una temperatura media de 21°C, una máxima de 36°C y una mínima de 10°C durante los meses de junio y julio la precipitación media anual de 1612 mm al año y humedad relativa 76 % vientos variados, predominantes en dirección norte a sur.

5 MATERIALES Y MÉTODOS.

Durante el desarrollo del trabajo de investigación se utilizaron los siguientes materiales.

5.1 Materiales

5.1.1 Material biológico

Se emplearon 792 pollitos BB de los cuales 396 fueron hembras y 396 machos de la línea Cobb - 500 de un día de nacidos de procedencia de la empresa PRODAE (Productora Avícola Emanuel), La Paz- Caranavi.

5.1.2 Material de construcción

- Cinta métrica, alambre tejido
- Clavos, alicate, cierra metálica
- Pala, carretilla

5.1.3 Materiales de escritorio

- Planillas de registro, computadora, impresora

5.1.4 Materiales de crianza

- Campana Criadora (1 unidad)
- Garrafas (2 unidades)
- Comederos para la etapa de inicio (8 unidades)
- Comederos para la etapa de crecimiento y finalización (24 unidades)
- Bebederos de 1 ½ galón. Para la etapa de inicio (8 unidades)
- bebederos automáticos pendular (12 unidades)
- Termómetro ambiental (3 unidades)
- Challa de arroz
- balanza electrónica (1 unidad)

5.1.5 Insumos de crianza

- Vitaminas (Complejo B)
- Desinfectante biosafe
- Cal para la cama
- Dos tipos de dietas de alto rendimiento, alimento balanceado DISBAL (BLP); alimento balanceado COMAGRO (BSC).

Cuadro12: Alimento balanceado en la etapa de inicio, crecimiento, finalización para 100 kg

INSUMOS		INICIO	CRECIMIENTO	ENGORDE
Maíz		60	62	70
Soya solvente		26	22,1	13
Soya integral		10	7,5	12
Harina de hueso		0	2,5	2,3
Harina de sangre		0	1,5	0
Premix parrillero inicio		4	0	0
Premix parrillero crecimiento		0	4,3	0
Premix parrillero engorde		0	0	3
		100%	100%	100%
Energía metabolizable	Kcal/g	280	191	190
Proteína	%	21,5	17,15	16,16
Calcio	%	1	0,24	0,19
Fosforo disponible	%	0,40	0,20	0,10

Fuente: Disbal - Seladis (2021).

Cuadro 13: Alimento balanceado en la etapa de inicio, crecimiento, finalización para 100 kg

INSUMOS		INICIO	CRECIMIENTO	ENGORDE
Maíz		58,9	56,7	59,8
Sorgo		0	8	10
Soya solvente		7,6	7,5	15
Soya integral		28	22,1	10,7
Harina de hueso		1,7	3	2,7
Harina de sangre		1	1,5	1,5
Calcita		0,9	0,35	0,45
Fosfato bicalcico		1	0	0
Sal común		0,4	0,35	0,35
Premix parrillero inicio		4,5	0	0
Premix parrillero crecimiento		0	4,5	0
Premix parrillero engorde		0	0	4,5
		100%	100%	100%
Energía metabolizable	Kcal/g	278	290	310
Proteína	%	21	19	18
Calcio	%	1,1	1	0,95
Fosforo disponible	%	0,45	0,42	0,35

Fuente: Comagro, 2020.

5.2 Metodología

5.2.1 Procedimiento experimental

➤ Preparación de la infraestructura

Para la investigación se empleó un galpón, que tiene una capacidad de cría de 1000 pollos, con una dimensión de 3,5 m de alto, 26 m de largo, 6 m de ancho, para lo cual se procedió a desmalezar alrededor del galpón.

➤ Preparación de galpón experimental

Previamente a la recepción de los pollitos BB y a la cría de los mismos, se realizó la adecuación del galpón experimental, teniendo en cuenta las medidas y procesos de bioseguridad como desinfección, lavado y flameado de galpón para la prevención de enfermedades.

Como medida de bioseguridad se procedió a la desinfección del galpón, con ayuda de una mochila aspersor en el piso, paredes y techo con hipoclorito de sodio (Lavandina), con una relación de 750 cc en 100 litros de agua; después de 1 día se aplicó biosafe (desinfectante) con una dosis de 5 ml para 1 litro de agua, que es para inactivar los agentes infecciosos como virus y bacterias e impedir su multiplicación, posteriormente se realizó el encalado del piso y paredes.

➤ Construcción y acondicionamiento de los corrales experimentales

Inicialmente el galpón se dividió internamente en dos secciones:

En la primera sección se adecuó un área dividiéndose en dos, uno para la dieta Disbal y Comagro previo encalado del piso, el material utilizado para la cama fue Viruta de madera que se extendió a un espesor de 8 cm, todo esto para la primera etapa. Se instaló para ambas secciones dos campanas de calefacción, termómetro ambiental, distribuyéndose 4 comederos y 4 bebederos que se colocaron de forma alterna todo esto individualmente, compartiendo una lámpara a gas ambas secciones.

En la segunda sección se procedió a realizar el diseño y la medición de los pasillos y armado de los cuadrados, para lo cual se tomó en cuenta el modelo experimental, el mismo que estaba diseñado para 4 tratamientos con 3 repeticiones distribuyéndose al azar.

5.3 Campo o experimentación

➤ Recepción del pollito BB de la línea Cobb – 500

Para la llegada de los pollitos parrilleros BB se tomaron las siguientes previsiones:

Mantener encendido la campana criadora 2 horas antes de la llegada de los pollos BB para suministrar la temperatura adecuada al ingreso de la parvada, con su respectivo alimento y agua.

A la llegada de los pollitos se le sometió a su primer pesaje y separación en dos secciones por sexos machos y hembras en un muestreo al azar para luego suministrarles electrolitos (Complejo B) y alimento iniciador en base a la tabla de requerimientos del pollo de engorde Cobb - 500 “anexo 16” de procedencia de la empresa Disbal y otro alimento de procedencia Santa Cruz (Comagro) durante los primeros 14 días, el mismo que tienen los valores nutricionales según los requerimientos de esta etapa.

➤ Toma de datos

Los pollitos BB fueron pesados al inicio de la investigación para ser introducidos a sus respectivos tratamientos. Se controló el incremento de peso por semana, la cantidad de alimento ofrecido y rechazado, estos datos y otros fueron llevados mediante registros de manejo de la parvada.

➤ Manejo en la etapa de crecimiento

En etapa de crecimiento, desde el día 14 de edad, se comenzó con el pesaje cada semana hasta el día 30, en esta etapa se comenzó la separación de los pollos hembras y machos en 4 tratamientos con tres repeticiones; T1=hembras*Disbal; T2=machos*Disbal; T3=hembras*Comagro; T4=machos*Comagro, cada unidad experimental con 66 individuos por repetición. Donde se comenzó a suministrar las dietas experimentales. Se realizó un cambio de comederos pequeños a comederos adultos de 15 kg, lo mismo se hizo con los bebederos de 2,5 litros a bebederos automáticos tipo pendular.

La ventilación del galpón se logró abriendo y cerrando las cortinas, de acuerdo a las temperaturas bajas y altas, que se registraron durante el día.

➤ **Manejo en la etapa de finalización**

Durante esta etapa se realizó la misma metodología de crianza, su alimentación fue desde el día 30 hasta el faenado (día 42), pesando previamente las dietas acordes a las recomendaciones de la casa genética Cobb – 500, anexo 16.

➤ **Faeneo**

Para esta instancia el retiro del alimento se realizó 12 horas antes del proceso de sacrificio para reducir la contaminación de la carcasa.

➤ **Cargado y transporte de los pollos al matadero**

Una vez que los pollos han alcanzado un peso ideal para su faenado se comercializó a estos con peso canal promedio de 2,3 kg, estos fueron llevados al matadero de construcción rústica y provisional, transportados en bandejas tipo jaulas de 5 pollos. El faenado se realizó por la noche para evitar que las insolaciones no deshidraten a los pollos parrilleros.

Se instalaron embudos de faenado, mesa de pelado y eviscerado, calentador de agua y otros recipientes. Se inició el sacrificio de los pollos colocándolos (patas arriba) en embudos invertidos (ver anexo 5), mediante un cuchillo se hizo un corte en la yugular provocando la muerte del pollo por desangramiento por un lapso de 1-3 minutos recomendado por Sánchez (2005).

Los pollos ya desangrados fueron sumergidos en un recipiente que contenía agua caliente para su escaldado por un tiempo de 1-3 minutos a una temperatura de 65-70°C tratando que sea uniforme hasta que las plumas empiecen a desprenderse. Luego se llevó a los mesones donde fueron desplumados, eviscerados, limpiados, lavados y listos para ser pesados.

Por último, se almacenaron los pollos en bandejas plásticas para ser transportados a su comercialización (ver anexo 7).

Referente a los desperdicios de la crianza y faenado de los pollos parrilleros una parte de la (gallinaza, plumas, vísceras y otros), fueron llevados a una fosa (depósito de desechos) con su respectivo encalado del área para su descomposición adecuada así evitar una contaminación medio ambiental o posibles propagaciones.

5.4 Diseño experimental

El diseño aplicado en esta investigación es el Diseño Completamente al Azar (DCA) bifactorial con tres repeticiones. Factor A: sexo, Factor B: alimento balanceado, con el siguiente modelo lineal aditivo:

$$x_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad (\text{Padrón, 1996})$$

Dónde:

x_{ijk} = una observación cualquiera

μ = Media general

α_i = Efecto del i-ésimo nivel del factor A (sexo)

β_j = Efecto del j-ésimo nivel del factor B (Alimento Balanceado)

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Interacción del i-ésimo nivel del factor A con el j-ésimo nivel del factor

B (interacción sexo y alimento balanceado)

ε_{ijk} = Error experimental

5.4.1 Croquis del experimento

El cuadro detalla la distribución del experimento:

Cuadro 14: Croquis del experimento

FACTOR A: SEXO		HEMBRAS		MACHOS	
FACTOR B: ALIMENTOS BALANCEADOS		BLP	BSC	BLP	BSC
REPETICIONES	I	A1B1	A1B2	A2B1	A2B2
	II	A1B1	A1B2	A2B1	A2B2
	III	A1B1	A1B2	A2B1	A2B2

Elaboración propia

BLP = Balanceado La Paz (tipo harina)

BSC = Balanceado Santa Cruz (tipo harina)

Factor A = Sexo

Factor B = Dieta balanceada con tres repeticiones (r)

A₁ = Hembras

B₁ = Disbal = dieta de La Paz

A₂ = Machos

B₂ = Comagro = dieta de Santa Cruz

Los tratamientos son:

T1 = A₁ B₁ = Hembra + Disbal (con 3 repeticiones)

T2 = A₁ B₂ = Hembra + Comagro (con 3 repeticiones)

T3 = A₂ B₁ = Macho + Disbal (con 3 repeticiones)

T4 = A₂ B₂ = Macho + Comagro (con 3 repeticiones)

5.5 Análisis de la información

Debido al análisis de la investigación se vio conveniente organizar todo el proceso del mismo según a las variables de respuesta que se propusieron.

Se realizó un análisis de costos de producción según Mendoza, (2003), para lo cual se consideró los parámetros de mortalidad, costos de alimento, costos de pollito bebe, insumos y el consumo de alimento por ave.

5.5.1 Variables de respuesta

Las variables evaluadas durante la investigación fueron:

Ganancia media diaria: Según Alcázar (2002), la velocidad de crecimiento es expresada como peso ganado en un determinado tiempo. El cual se determinó tomando en cuenta la ganancia de peso vivo sobre el número de días efectuada cada siete días.

$$VC = \frac{(\text{Peso final} - \text{Peso inicial})}{\text{N}^\circ \text{ de días (tiempo)}}$$

Conversión alimenticia: CALCYT (mencionado por Castañón 2006), indica que la conversión alimenticia está dada por la relación del peso seco del alimento por unidad de peso húmedo del organismo producido.

Se efectuaron con los datos siguientes: consumo efectivo de alimento y ganancia media diaria del 25% de los pollos de la población de cada tratamiento, pesados diariamente, unidades de peso iguales en el mismo tiempo.

Tomando en cuenta el consumo logrado y el peso

$$CA = \frac{\text{Kg de alimento semanal}}{\text{ganancia de peso semanal}}$$

Porcentaje de mortalidad: es un fenómeno natural sino se tiene cuidado podría ir en aumento y así terminar con toda la población. En la crianza el % de mortalidad aceptable es hasta 5% a nivel del mar Antezana (2005).

$$\% \text{ de Mortandad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pollitos muertos}}{\text{N}^\circ \text{ de total de pollos}} * 100$$

Pesos canal: Según Alemán (2000), es el peso a la faena lo cual consiste en tomar en cuenta el peso promedio de las aves que han sobrevivido hasta el final del ensayo. Es decir, el peso del animal en pie tomando en cuenta para esto el peso acumulativo semanal, restando la diferencia de peso del desvicerado.

$$PC = P \text{ Vivo} - P \text{ desvicerado}$$

Ingreso bruto: El ingreso bruto es el resultado del rendimiento del pollo por el precio del mismo en el mercado, por unidad experimental.

$$IB = R * P$$

Donde:

IB= Ingreso Bruto

R = Rendimiento

P = Precio en el Mercado (Bs)

Ingreso neto: El ingreso neto es el resultado del ingreso bruto menos los costos de producción:

$$IN = IB - CP$$

Donde:

IN= Ingreso Neto

IB= Ingreso Bruto

CP= Costos de Producción (Bs)

Relación beneficio/costo: Se define como el indicador de la pérdida o ganancia bruta por unidad monetaria invertida, dividiendo el ingreso bruto, o beneficio (B) entre el

costo total (C). Según Perrin *et. al.* (1988), recomienda el análisis de Beneficio/ costo que se obtiene de una relación de los ingresos brutos sobre los costos de producción, el cual indica la rentabilidad de una actividad.

$$B/C = \frac{IB}{CP}$$

Dónde:

B/C = Beneficio costo (Bs)

IB = Ingreso Bruto (Bs)

CP = Costo de Producción (Bs)

6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las variables evaluadas durante el proceso de investigación fueron las siguientes:

6.1 Ganancia media diaria (GMD)

La ganancia media diaria en cuanto a la velocidad de crecimiento depende básicamente de la cantidad de peso que ingiera el pollo y de la capacidad de transformar el alimento ingerido en masa corporal, habitualmente se expresa en gramos.

6.1.1 Ganancia media diaria en la etapa de crecimiento

La ganancia de peso es el incremento de peso que el ave obtiene de un determinado tiempo (Quintana,2011).

Cuadro 15: Análisis de varianza para ganancia media diaria en la etapa de crecimiento

F.V.	SC	Gl	CM	F	Pr>F	SIG
SEXO	234,08	1	234,08	39,01	0,0002	**
DIETA	140,08	1	140,08	23,35	0,0013	**
SEXO*DIETA	30,08	1	30,08	5,01	0,0555	NS
Error	48	8	6			
Total	452,25	11			CV= 3,87 %	

** = Altamente significativo $p \leq 0.01$ * = Significativo $p \leq 0.05$ Ns = no significativo

En el cuadro 15, se muestra el análisis estadístico donde el coeficiente de variación alcanzó un valor de 3,87% obteniendo un alto rango de confiabilidad entre los valores. Los resultados indican que existe diferencias altamente significativas ($p \leq 0,01$) para, factores independientes sexo y dieta.

➤ Factor sexo

El factor sexo muestra alta diferencia significativa, según North (1990), manifiesta que ciertas razas han sido creadas especialmente para producción de carne, ya que son capaces de engordar rápidamente y económicamente a estas especies se incorporaron genes necesarios para determinadas funciones que permitan obtener productos acordes a las necesidades del consumidor. Por otra parte, la cantidad de alimento consumido es el principal factor que afecta a la ganancia de peso

de los pollos de engorde, es así que los resultados en la ganancia media diaria son similares a los obtenidos en el consumo de alimento Pinchasov, (1991).

Cuadro 16: Comparación de medias por Duncan, etapa de crecimiento para ganancia media diaria para el factor sexo

SEXO	Medias	n	E.E.	Duncan (5%)
MACHO	67,67	1	1,00	A
HEMBRA	58,83	1	1,00	B

Según la prueba de Duncan para la ganancia media diaria para el factor sexo, los machos presentaron una media de velocidad de 67,67 g/día estadísticamente diferente respecto a la media de velocidad de las hembras de 58,83 g/día, esto puede ser al aspecto fenotípico y genotípico que existe en cada especie.

Caravaca *et. al.* (2003) menciona que el crecimiento es un concepto cuantitativo que mide el aumento de peso del organismo en función del tiempo (edad).

➤ **Factor dieta balanceada**

Los resultados presentados en el ANVA indica que hay diferencia altamente significativa entre las dietas balanceadas, podría deberse a que tienen diferente composición nutricional (Ver anexo 10 y 13), dicho cuadro muestra que la dieta balanceada Comagro (BSC) está mejor formulado que la dieta balanceada Disbal (BLP).

Cuadro 17: Comparación de medias por Duncan, ganancia media diaria para el alimento en la etapa crecimiento

DIETA	Medias	N	E.E.	Duncan (5%)
BLP	66,67	1	1,00	A
BSC	59,83	1	1,00	B

BLP= balanceado La Paz BSC= balanceado Santa Cruz

Según en la prueba de Duncan para la ganancia media diaria para el factor dieta, el balanceado BLP presento una ganancia diaria de 66,67 g/día

estadísticamente diferente respecto a la ganancia media de la dieta BSC de 59,83 g/día, esto debido a las diferencias nutricionales entre ambas dietas.

Al respecto Saire (2006), logró obtener el mayor promedio para esta variable en la línea Cobb - 500 con 78.2 g/día equivalente a 547.5 g/semana este valor similar al encontrado en el estudio de 553.64 g/semana, el cual atribuye a la utilización de 0.4% de carbón vegetal y 70% de sorgo en sustitución de maíz. A diferencia de Payllo (2002), determinó una ganancia de peso en pollos machos de la línea Cobb 500, un promedio de 44.35 g/día equivalente a 310.45 g/semana para una crianza de 57 días.

6.1.2 Ganancia media diaria en la etapa de finalización

Para la determinación de esta variable se tomó en cuenta registros diarios de alimento, acumulativas semanalmente en función al número de individuos por tratamiento, medidos en gramos.

Cuadro 18: Análisis de varianza para ganancia media diaria en la etapa de finalización.

F.V.	SC	gl	CM	F	Pr>F	SIG
SEXO	133,33	1	133,33	7,41	0,0262	*
DIETA	48	1	48	2,67	0,1411	NS
SEXO*DIETA	85,33	1	85,33	4,74	0,0611	NS
Error	144	8	18			
Total	410,67	11				CV = 4,59 %

** = Altamente significativo $p \leq 0.01$ * = Significativo $p \leq 0.05$ Ns = no significativo

El cuadro 18, muestra el análisis estadístico donde el coeficiente de variación alcanzó un valor de 4,59 % obteniendo un alto rango de confiabilidad.

En relación a la ganancia de peso este señala que no fue significativa para la interacción (sexo – dieta), ni para el factor dieta, pero si existe diferencias significativas $p (\leq 0,05)$ para el factor sexo.

➤ Factor sexo

En el factor sexo, muestra diferencias significativas en la ganancia media diaria en la fase de finalización a los 42 días, por su parte Camiruaga, (1991), menciona que los machos presentan mayor ganancia de peso vivo que las hembras, debido a su mayor consumo de la dieta y una mejor conversión alimenticia, esta variación entre ambos sexos se debe aspectos genéticos.

Asimismo, Vaca (1992), señala que la alimentación de los pollos de engorda deben ser más especializada en lo nutricional, debido al alto metabolismo y rápido crecimiento ya que cualquier falla en la alimentación puede afectar negativamente en los costos de producción, por lo tanto, la formulación del balanceado debe permitir alcanzar el peso y el rápido crecimiento a determinada edad, aprovechando el potencial genético y la capacidad nutritivo del alimento.

Cuadro 19: Comparación de medias por Duncan, ganancia media diaria para el factor sexo en la etapa de finalización

SEXO	Medias	n	E.E.	Duncan (5%)
MACHO	95,67	6	1,73	A
HEMBRA	89,00	6	1,73	B

Según en la prueba Duncan para el factor sexo, los machos presentaron una ganancia de 95,67g/día estadísticamente diferente respecto a la hembra de 89 g/día esto debido a diferencias genotípicas y fenotípicas que existen en cada especie. Por su parte Cedeño y Vergara (2017), registraron 68,58 g al finalizar la sexta semana de ensayo valor que concuerda con el reportado por Villacorta en la etapa de ceba quien obtuvo 69,18 g, en pollos Cobb – 500. Ambas investigaciones mostraron promedios semanales por debajo a los alcanzados en este trabajo de campo.

En la figura 7 muestra el incremento de peso durante los 42 días de experimentación.

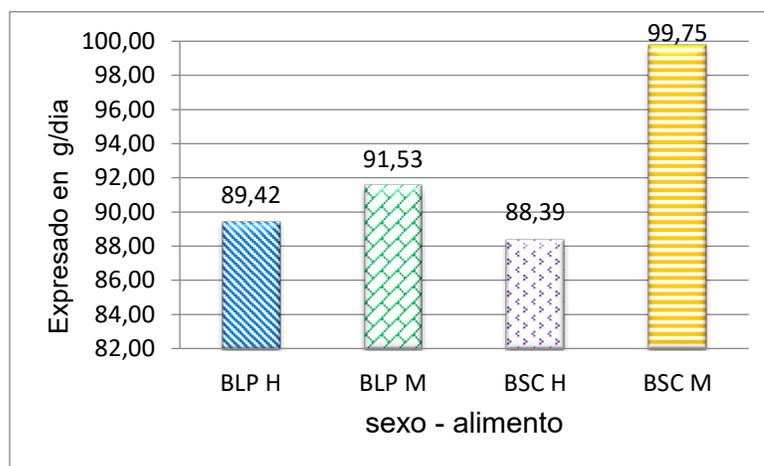


Figura 7. Ganancia media diaria interacción AxB

En la figura 7 muestra que el factor dieta tiene mejores resultados estadísticamente para aquellas aves alimentados con dietas balanceadas de Santa Cruz (BSC), y para el factor sexo donde hubo diferencia entre machos esto se debe a la cantidad de proteína que tiene cada dieta ver anexo 13 y 14, al contrario de las hembras con menos ganancia de peso.

6.2 Conversión alimenticia

6.2.1 Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento

La conversión alimenticia expresa en esta etapa la productividad de un animal en relación de la dieta que consume con el peso ganado.

Cuadro 20: Análisis de varianza de la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento.

F.V.	SC	Gl	CM	F	Pr>F	SIG
SEXO	0,07	1	0,07	50,99	0,0001	**
DIETA	0,01	1	0,01	6,17	0,0379	*
SEXO*DIETA	4,00E-03	1	4,00E-03	2,92	0,1261	NS
Error	0,01	8	1,40E-03			
Total	0,09	11			CV = 2,43 %	

** = Altamente significativo $p \leq 0.01$ * = Significativo $p \leq 0.05$ Ns = no significativo

El cuadro 20, muestra que existe diferencias altamente significativas $p (\leq 0,01)$ y significativas $p (\leq 0,05)$ para los factores sexo - dieta respectivamente.

El coeficiente de variación alcanzó un resultado de 2,43 % teniendo un alto rango de confiabilidad en los valores.

Pazmiño (2007), indica que un 0,898% de metionina total, correspondiente al 0,822% de metionina digestible ayuda a conseguir mejores resultados de conversión alimenticia.

➤ Factor sexo

En el factor sexo se anota una alta diferencia significativa, donde los machos presentaron una mejor respuesta en la conversión alimenticia que las hembras. Sturkie (1995), menciona que la eficiencia de conversión alimenticia de la ración depende del nivel energético de la dieta, asociados a la genética del sexo.

Frandsen (1995), indica que el aumento de la corpulencia en el macho en comparación con la hembra es debido a la testosterona, hormona secretada principalmente en el testículo, que induce y mantiene los caracteres sexuales masculinos.

Según a la guía de manejo de ALG (2004), a los 30 días de vida, los machos pueden presentar una conversión alimenticia de 1.56 y las hembras 1.59. Flores (2004), menciona que los machos a los 30 días de vida presentan una conversión alimenticia de 1.58 y las hembras 1.64.

Cuadro 21: Comparación de medias por Duncan, conversión alimenticia para etapa de crecimiento

SEXO	Medias	N	E.E.	Duncan (5%)
MACHO	1,61	6	0,02	A
HEMBRA	1,45	6	0,02	B

La prueba de Duncan al 5%, la conversión alimenticia para el factor sexo, muestra que los machos presentaron una media de conversión de 1.45 estadísticamente diferente respecto a la media de conversión de las hembras de 1.61.

Según la guía de manejo de Cobb Vantress (2018), a los 30 días de vida, los machos y hembras pueden presentar una conversión alimenticia de 1.62 g de alimento/g de peso vivo. Flores (2004), menciona que los machos a los 30 días de vida presentan una conversión alimenticia de 1.58 g de alimento/g de peso vivo y las hembras 1.64 g de alimento/g de peso vivo.

Guilcapi (2013) acota, que la conversión alimenticia en pollos parrilleros durante un trabajo investigativo, registró diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) dentro del factor sexo, de esta manera al utilizar el 18% de proteína en la dieta presentó el mejor índice de conversión alimenticia con 2,44 puntos durante esta etapa.

➤ Factor dieta

Rosell (2002) menciona que la conversión alimenticia es el principal vínculo en la alimentación con la economía. No solo es un resultado de la alimentación óptima; porque sin animales mejorados buenas instalaciones, salud, un alimento balanceado preparado según a sus requerimientos nutricionales y experto no hay tanta eficacia.

Dentro los resultados que obtuvo de Blas y Santoma (1984) los índices de conversión alimenticia oscilaban alrededor de 3.12 g de alimento/g peso vivo, hasta la fecha se redujo considerablemente mediante la mejora genética.

Cuadro 22: Comparación de medias por Duncan, conversión alimenticia para la dieta en la etapa de crecimiento

Dieta	Medias	N	E.E.	Duncan (5%)
BLP	1,56	6	0,02	A
BSC	1,50	6	0,02	B

BLP= balanceado La Paz BSC= balanceado Santa Cruz

De acuerdo a la prueba Duncan al 5%, se observa que la dieta balanceada de Santa Cruz (BSC) obtuvo con 1,5 g de alimento/g peso vivo mejor conversión alimenticia con una diferencia corta respecto a la dieta balanceada de La Paz (BLP) de 1,56 g de alimento/g peso vivo es debido a la calidad de las dietas en estudio. Los resultados difieren a los reportados por Pita (2019) que consiguió en la etapa de crecimiento de 1,45 g de alimento/g peso vivo en la evaluación de los parámetros productivos con dos balanceados comerciales.

6.2.2 Conversión alimenticia en la etapa de finalización

Cuadro 23: Análisis de varianza de la conversión alimenticia en la etapa de finalización.

F.V.	SC	Gl	CM	F	Pr>F	SIG
SEXO	0,13	1	0,13	6,56	0,0336	*
DIETA	1,00E-03	1	1,00E-03	0,05	0,8246	NS
SEXO*DIETA	1,40E-03	1	1,40E-03	0,07	0,7935	NS
Error	0,15	8	0,02			
Total	0,28	11			CV = 7,46 %	

** = Altamente significativo $p \leq 0.01$ * = Significativo $p \leq 0.05$ Ns = no significativo

El ANVA, muestra que existe diferencia significativa $p (\leq 0,05)$ para el factor sexo, no obstante, no existe diferencia significativa para el factor dieta ni para la interacción sexo – dieta, lo cual el análisis nos indica que los dos dietas son ligeramente iguales en sus valores nutricionales, no presentando índices de conversión sobresalientes en esta etapa de engorde.

El coeficiente de variación tuvo un valor de 7,46 %, estando los valores dentro del rango de confiabilidad, con una valoración excelente de toma de datos.

➤ **Factor sexo**

En el factor sexo muestra alta diferencia significativa en la conversión alimenticia a los 45 días de vida en la fase de engorde; esta variación se debe a que los machos presentaron mejor conversión alimenticia que las hembras. Según North (1990), manifiesta que ciertas razas han sido creadas especialmente para producción de carne, ya que son capaces de engordar rápidamente y económicamente a estas especies se incorporaron genes necesarios para determinadas funciones que permitan obtener productos acordes a las necesidades del consumidor.

Cuadro 24: Comparación de medias por Duncan, conversión alimenticia para la etapa de finalización

SEXO	Medias	N	E.E.	Duncan (5%)
MACHO	1,76	6	0,06	A
HEMBRA	1,96	6	0,06	B

El factor sexo muestra diferencia significativa para la conversión alimenticia en la fase de engorde donde los machos registran 1,76 g de alimento/g peso vivo, mejor conversión respecto a las hembras con una media 1,96 g de alimento/g peso vivo.

Al respecto, López (2006), en su investigación obteniendo una conversión alimenticia de 1,9 g de alimento/g peso vivo; mientras que Yáñez (2010), mantuvo una conversión de 1,68 g de alimento/g peso vivo.

La guía de manejo de Cobb Vantress (2018), menciona que el promedio de conversión alimenticia a los 42 días de vida fue de 1.62g, tanto para machos y hembras. Flores (2004), encontró una conversión alimenticia en la fase de engorde en machos 1.89g y en hembras 2.11g. Arbor acres (1995), expresa una conversión para pollos machos de 8 semanas de 2.09g y para hembras de la misma edad de 2.15g, existiendo una diferencia siempre a favor de los machos.

6.3 Peso a la canal

Para la determinación del peso a la canal, se tomó en cuenta el peso promedio de los pollos vivos en la etapa final de la investigación (42 días) pesando en ayunas y restándole el peso de las vísceras, plumas, sangre y otros.

Cuadro 25: Análisis de varianza del peso canal

F.V.	SC	Gl	CM	F	Pr>F	SIG
SEXO	94341,33	1	94341,33	8,42	0,0198	*
DIETA	40368	1	40368	3,6	0,0942	NS
SEXO*DIETA	4408,33	1	4408,33	0,39	0,548	NS
Error	89633,33	8	11204,17			
Total	228751	11			CV = 4,53 %	

** = Altamente significativo $p \leq 0.01$ * = Significativo $p \leq 0.05$ Ns = no significativo

El coeficiente de variación peso canal fue de 4.53 %, que significa datos confiables del presente estudio. El ANVA del cuadro 25 detalla diferencias significativas $p (\leq 0,05)$ para el factor sexo, pero no para el factor dieta y la interacción.

➤ Factor sexo

El factor sexo muestra diferencia significativa, entre machos y hembras, esta variación se debe al peso vivo final de ambos sexos. De acuerdo a esto Mendizábal (2000), menciona que los machos tienen mayor masa muscular que las hembras y al mismo tiempo los huesos son más grandes y gruesos, aumentado de esta manera su peso canal.

Cuadro 26: Comparación de medias por Duncan, para peso canal

SEXO	Medias	n	E.E.	Duncan (5%)
MACHO	2423,17	6	43,21	A
HEMBRAS	2245,83	6	43,21	B

La prueba de Duncan, muestra que la media de rendimiento peso canal de los machos fue de 2423.17g, y es estadísticamente diferente respecto de la media de rendimiento de las hembras de 2245.83g.

Arbor Acres (1995), citado por Blanco (2002), indica que a la séptima semana los pollos presentan un peso canal de 1722 g, a partir de un peso vivo de 2065 g, esto dependerá si es macho o hembra. Mendizábal (2000), menciona que un exceso o

déficit de proteínas de un alimento influye en el rendimiento canal ya sea machos o hembras.

Según Terrazas (2015), encontró que los pollos parrilleros de la línea Cobb - 500 llegan a un peso canal de 1900 g en hembras a 2600 g en machos existiendo diferencias significativas por las características ya mencionadas anteriormente lo que concuerda con nuestros resultados.

6.4 Rendimiento canal

Cuadro 27: Análisis de varianza para el rendimiento canal

F.V.	SC	Gl	CM	F	Pr>F	SIG
SEXO	9,19	1	9,19	9,55	0,0149	*
DIETA	1,02	1	1,02	1,06	0,3332	NS
SEXO*DIETA	0,02	1	0,02	0,02	0,8867	NS
Error	7,7	8	0,96			
Total	17,93	11			CV = 1,13 %	

** = Altamente significativo $p \leq 0.01$ * = Significativo $p \leq 0.05$ Ns = no significativo

El análisis de varianza del cuadro 27 para el rendimiento canal, muestra que existe diferencia significativa $p (\leq 0,05)$ para el factor sexo, también muestra que el rendimiento peso canal, para el factor dieta y la interacción fue no significativo por lo cual no influyen en el rendimiento peso canal. El coeficiente de variación fue de 1.13%, indicando que el manejo de las unidades experimentales fue realizado de manera adecuada, obteniendo datos confiables, el cual muestra una media general de 2330 g en un periodo de crianza de 42 días.

➤ Factor sexo

El análisis de varianza rendimiento canal para el factor, muestra una diferencia significativa, debido a que existe variación en el porcentaje de rendimiento en carne de los pollos faenados entre machos y hembras. Mendizábal (2000).

Cuadro 28: Comparación de medias por Duncan, rendimiento a la canal

SEXO	Medias	N	E.E.	Duncan (5%)
MACHO	87,57	6	0,40	A
HEMBRAS	85,82	6	0,40	B

Según la prueba de Duncan al 5%, la media de rendimiento a la canal para el factor sexo, en machos presentaron un 87,57% mayor y estadísticamente diferente respecto de las hembras de 85.82%. Excluyendo el peso de las patas, los machos presentarían un promedio de rendimiento a la canal de 83% y las hembras 78%. De acuerdo a Sturkie (1995), indica que a la octava semana los pollos de engorde pueden alcanzar un peso vivo de 3 a 3,5 kilos con 75 a 80% de rendimiento a la canal; Camiruaga, (1991), indica que también el rendimiento a la canal en pollos adultos es de 70 a 75 %. Mendizábal (2000), menciona que el rendimiento de canal respecto al peso vivo es de 80%. El promedio de rendimiento canal obtenido en el ensayo es superior según a los datos citados por literatura ya que se está incluyendo el peso de las patas, elevando de esta manera el rendimiento canal en un 4 a 5 %, dependiendo al peso vivo final y el sexo.

6.5 Índice de mortalidad (M)

La mortalidad alcanza un 4,5%, donde los mayores decesos está en la etapa de inicio, en esta etapa es normal hasta un 5% y la investigación se encuentra en el rango, la causa de muerte más comunes es la deshidratación debido que en el periodo de incubación algunos polluelos nacen primero por diferentes factores dentro de la nacedora, los que nacieron primero van debilitándose y llegando al galpón no pueden recuperarse, ya que por la debilidad son incapaces de poder beber y comer. En la etapa de crecimiento y engorde no hubo mortalidad en el estudio como se ve en el cuadro, esto puede deberse a diferentes factores calidad del pollito manejo adecuado, en el aspecto de sanidad.

6.6 Análisis económico

Para el desarrollo de esta variable se tomaron en cuenta los costos fijos y los costos variables, dentro de los costos fijos están; mano de obra, equipos, medicamentos mientras que los costos variables son los incurridos en la ración, agua y energía. Paralelamente se consideró los ingresos de venta de pollo faenado.

Cuadro 29: Análisis económico por tratamientos al final de la investigación

ITEM	T1	T2	T3	T4
Total, Pollo BB al Inicio de Ensayo	198	198	198	198
Costo del pollo BB (Bs/tratamiento)	891	891	891	891
Pollo al final del ensayo (N° pollos)	196	195	195	195
Dieta total Consumido (kg. /pollo)	5,28	5,25	5,26	5,27
Dieta total Consumido (kg/tratamiento)	1024	1018,4	1020,2	1020,5
Costo de la Dieta BLP (Bs/tratamiento)	2498,6	2484,9	-	-
Costo de la Dieta BSC (Bs/tratamiento)	-	-	2448	2448,2
Peso carne canal (kg. /pollo)	2,24	2,36	2,26	2,5
Peso canal total (kg. /tratamiento)	439	460	441	488
Precio venta (Bs/kg.)	14	14	14	14
Costo Varios				
Mano de Obra	338	338	338	338
Transporte (Bs)	140	140	140	140
viruta de madera (cama) (Bs)	250	250	250	250
medicamentos (Bs)	60	60	60	60
alquiler del galpón (Bs)	200	200	200	200
Total, egreso	4377,6	4363,9	4327,8	4327,2
Total, Ingresos	6146	6440	6174	6832
UTILIDAD	1768	2076	1846	2505
B/C	1,40	1,47	1,43	1,58

Cuadro 30: Relación de beneficio y costo de producción

DETALLE	TRATAMIENTO			
	T -1	T -2	T -3	T -4
INGRESO TOTAL	6147	6442	6169	6825
COSTO TOTAL	4383	4368	4328	4330
BENEFICIO NETO	1764	2074	1841	2495
BENEFICIO/COSTO	1,40	1,47	1,43	1,58

El cuadro 30 muestra que el tratamiento T4 obtuvo un B/C de 1.58 para machos alimentados con la dieta balanceada Comagro de Santa Cruz y el T2 obtuvo con un B/C de 1.47 en machos alimentados con la dieta balanceada Disbal de La Paz es decir que por cada boliviano invertido se obtiene un beneficio de 58 y 47 centavos respectivamente. Lo cual muestra que la actividad avícola es rentable, que ningún tratamiento alcanzó valores menores o iguales a uno.

7 CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados y resultados obtenidos en la presente investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

Para el consumo del alimento se utilizó la tabla Cobb - 500 donde los resultados entre tratamientos que se obtuvieron muestran: T1 = 1024kg; T2 = 1018kg; T3= 1020kg; y T4= 1020,5kg, donde los que más consumieron fueron T1 y T4 (hembras, BLP y machos, BSC) respectivamente. Estos consumos se deben a la palatabilidad de los mismos, ya que después de los 5 días de cría, en todo el estudio no hubo alimento rechazado.

La ganancia media diaria para la etapa de crecimiento mostro para el factor A(sexo) hembras con 58,83 g/día y machos con 67,67 g/día, en la etapa de engorde la variable nos muestra para el factor A (sexo) hembras GMD con 89,00 g/día y machos GMD con 95.67 g/día; donde las machos lograron una mejor ganancia a las hembras. En la comparación entre dietas para la etapa de crecimiento nos muestra Disbal (La Paz) con 66,67 g/día altamente significativa respecto a la dieta Comagro (Santa Cruz) con 59,83 g/día, para la etapa de engorde nos muestra los resultados que estadísticamente no fueron significativos, se le atribuye a la alta palatabilidad y buena formulación de las dietas en estudio, para el (Factor B) la dieta La Paz fue de 90,3 g/día, para la dieta de Santa Cruz fue de 94,33 g/día, éstos valores fueron logrados en 42 días.

La eficiencia nutricional se evaluó con la conversión alimenticia. Este índice indica la cantidad de alimento consumido para transformar en una unidad de peso vivo. Los resultados para la etapa de crecimiento muestran diferencias altamente significativas para el factor sexo para machos con 1,61 g alimento/g peso vivo y hembras con 1,45 g alimento/g peso vivo, para el factor dieta la variable muestra resultados significativos, Disbal con 1,56 g alimento/g peso vivo, Comagro con 1,50 g alimento/g peso vivo, en la etapa de engorde solo hay diferencia significativa para el Factor A (sexo) machos con 1,76 g alimento/ g peso vivo que fue más eficiente que 1,96 g alimento/ g peso vivo en hembras. Para el Factor B (dieta) Disbal obtuvo una CA de 1,85 g alimento/g peso vivo, similar a la dieta de Santa Cruz (Comagro) con una CA

de 1,87 g alimento/g peso vivo, no existe diferencia significativa lo cual se atribuye a las características nutricionales de las dietas en estudio.

Para la variable peso a la canal muestra para el sexo Factor A hembra con 2245 g; macho con 2423 g, Para el Factor B dieta La Paz (BLP) con 2392 g; similar a la dieta de Santa Cruz (BSC) con 2276 g.

Para la variable rendimiento canal muestra (Factor A) hembras con 85,82%; macho con 87,57% donde los datos obtenidos están por encima del 83% que es lo que recomienda bibliografía.

La mortandad en todo el estudio se obtuvo un porcentaje 4,5% este valor fue solo en la etapa de inicio, tanto que, en crecimiento y engorde no hubo mortandad valores muy favorables para los parámetros productivos.

El análisis económico muestra una relación inversa entre el precio del balanceado y el beneficio obtenido por la venta de dichos pollos. Desde un punto de vista económico el beneficio/costo de los tratamientos presentó un margen de utilidad positivo, con mejor rentabilidad para los machos con T2 con Bs 2074; T4 con Bs 2495 con una relación beneficio/costo de 1,47 y 1,58 respectivamente, indicando que por cada un boliviano invertido se generó 0,47 y 0,58 centavos respectivamente de rentabilidad, respecto a las hembras T1 con Bs 1764; T3 con Bs 1841, para el factor dieta tuvo una mejor relación costo beneficio la dieta de Santa Cruz (BSC) con un precio de Bs 108 quintal y un beneficio promedio de Bs 2050 a diferencia de la dieta de La Paz (BLP) con un precio de Bs 110 y un beneficio promedio de Bs 1900.

8 RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso de la dieta balanceada Comagro (BSC), ya que sus efectos son positivos mejorando los parámetros productivos, en cuanto al costo también se recomienda el alimento Comagro (BSC), que resulta ser económico y con un gran beneficio.

Realizar estudios de comparación con dietas de alto rendimiento en diferentes pisos ecológicos, como también determinar la influencia en el rendimiento que pueda causar las diferentes condiciones climáticas que se presenta durante todo el año.

Realizar estudios complementarios, y comparativos con otras líneas de dietas de alto rendimiento existentes en la región, como Granjero, Caico entre otros.

9 BIBLIOGRAFÍA

- ADA,2000. Evolución de la Producción de Pollos Parrilleros de la Línea Cobb 500. Revista mensual Dinámica Avícola, Editorial Boriz Paz B. pp 7.
- ADA 2015. Asociación de Avicultores Cochabamba. Bolivia sube al cuarto lugar en consumo de pollo en la región. Publicado en la Razón (Edición Impresa). La Paz. 25 de marzo del 2017.
- ADA 2018. Unidad de Análisis Económico de la Asociación Departamental de Avicultores. Sector avícola genera \$us 798 millones y aporta el 3% al PIB. Publicado por El Deber – Santa Cruz. 28 de junio de 2018.
- Alcázar, A.,2002. Diseños experimentales, México.
- Alvarado, M. A., 2010. Crianza de pollos de engorde. Consultado el 4 de abril de 2021, de http://es.scribd.com/doc/34662817/manual_practico-del-pollo-de-engorde.
- Angulo, H.P.; Espinoza, J.A.; Fernandez, A.V. y Diaz, J., 2014. Efecto del estrés medioambiental por altura en los niveles plasmáticos de óxido nítrico en pollos de carne. Laboratorio de Farmacología, Toxicología y Terapéutica Veterinaria, FMV-UNMSM. Huancayo – Perú, p.9.
- Antezana, F., 2005. Manual de Avicultura: Cría de animales de engorda. Prefectura del departamento de La Paz. La Paz – Bolivia. p 38.
- Antezana, F.2005.Guia de avicultura. Universidad Mayor De San Andrés, Facultad de agronomía. La Paz Bolivia. P. 65.
- Aviagen, *et.al*.2009. Salud y Bioseguridad, bienestar y sustentabilidad., 1-2 p.2015.
- Aviagen, 2010. Manual de manejo del pollo de engorde. En: Consulta en línea 7 de abril 2021.www.aviagen.com.
- Amevea, 2009. Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Avicultura. VII Seminario Internacional en Ciencias Avícolas. Santa Cruz-Bolivia. pp. 23 – 24.
- Arteaga, Y. 2004. Diseños Experimentales. Ed. AGAETRA. La Paz - Bolivia. Pp. 99.
- Barrios. E. 2014.Guia practica para el productor de pollos parrilleros. <https://www.elsitioavicola.com/uploads/files/articles/16X22%20Pollo%20-%20FINAL.pdf>.

- Barros, N. 2009. Módulo línea de profundización en sistema de producción avícola. Programa Zootecnia. Facultad de Ciencias Agrarias y Pecuarias. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogotá, Colombia. p.155.
- Benitez, S.,2012. Sacrificio del pollo de engorde. Perú – Lima. Disponible en <http://sbenitezo.blogspot.com/2012/09/sacrificio-del-pollo-de-engorde.html>
- Caicedo, C. G.; Jacome, V. H. 2014. Razas de Gallinas. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias Medicina Veterinaria y zootecnia. Quito – Ecuador. Pp. 15-19.
- Carranza, J. 2009. II Congreso Avícola, Coroico – Bolivia.
- Castañon, V. 2006, Apuntes de Nutrición Animal. La Paz, Bolivia. Pp 24.
- Cedeño, K y Vergara, C.2017. Manejo de cortinas para mejorar el bienestar animal y parámetros productivos en pollos Cobb – 500. Tesis. Médico veterinario. Carrera pecuaria. ESPAM MFL. Calceta. Manabi. EC. 69p.
- Censo avícola, 2016. Informe de Censo Avícola Departamento de La Paz, SENASAG – La Paz. Socios para el desarrollo PROSALUD. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Asociación de Avicultores La Paz.
- Cobb- vantress, 2007, Guía De Manejo De Pollo de Engorde (en línea), La Paz, Bolivia, Consultado 7 de abril, 2021, Disponible en <http://www.cobb-vantres.com>
- Cobb – vantress, 2012, Suplemento informativo de rendimiento y nutrición del pollo de engorda (en línea), La Paz - Bolivia Consultado 7 de abril 2021, Disponible en <http://www.cobb-vantres.com>
- Cobb- vantress, K. 2018. Guía de manejo para el parrillero Cobb – 500 s/ed. Arkansas, USA. Pp: 22-25.
- Condori, 2007. Aprovechamiento de la Sangre de Pollos Parrilleros en Sacrificio para su Alimentación en las Fases de Crecimiento y Acabado en la Localidad de Yucumo del Departamento de Beni-Bolivia. Tesis de Grado para optar el Título de Ing. Agrónomo. UMSA. Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia. p. 123.
- Derka, C. A.; Sanchez, A. N. 2008. Estación Experimental Agropecuaria Sáenz Peña. Lima-Perú. 12 p.

- Fernandez, M. 2013, Bienestar animal en una explotación de gallinas de pollitos de carne. Disponible <https://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/PADR/Trabajos/G4TBAPC.pdf>.
- Grupo latino Ltda., 2009, Manejo y nutrición de aves de Corral, Editorial D`avinni S.A. Colombia. P. 168-180.
- Grupo latino Ltda., 2009, Manual de explotación en aves de Corral, Editorial D`avinni Ltda. Colombia. P. 816.
- Hamamm, Bugs, 2012. Manual de Producción de Pollos Parrilleros – MAG/VMG San Lorenzo – Paraguay Ministerio de Agricultura y Ganadería. Pp. 55
- INE-Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. (mayo 2021). Obtenido de Instituto Nacional de Estadística Estado Plurinacional de Bolivia: <https://www.ine.gob.bo/index.php/estadísticas-economicas/ganadería-y-avicultura/avicultura-cuadros-estadisticos/>.
- López, T., 2004. Manual del Síndrome Ascítico III. Editorial Codice. México. P.50.
- Ministerio de desarrollo económico, BO. 2003. Bolivia Competitiva. Sistema Boliviano de Productividad y Competitividad. p 53-55.
- Morales, T. 2015. Evaluación de tres niveles de lisina líquida, en pollos parrilleros de la línea Cobb-500 en la comunidad de Villa Aspiazu, provincia sud-yungas. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. La Paz- Bolivia pp. 56-78.
- North, M.O, 1986 Manual de Producción Agrícola, México, El Manual Moderno pp 26.
- Orozco, V.I. y Rafael 2000. Ambiente controlado en galpones avícolas, Revista venezolana Avícola N°37, pp. 13 – 16.
- Pedroza, J. (2005). Manual de producción avícola. Tulua, Colombia.
- Pinchasov, E. 1991. Alimentación y Nutrición de Pollos de Engorde. 34 p.
- Pita, M. 2019. Evaluación de los parámetros productivos de pollos Cobb – 500 alimentados con dos balanceados comerciales. Tesis de grado. Carrera pecuaria ESPAM MFL. Ecuador. <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/handle/42000/967>
- Poultry, W., 2012, Avicultura Practica, Trad. De La Loma J., 6° edición, Editorial Continente, México, pp. 1-46.
- Quintana, J., 1999, AVITECNIA, “Manejo de las aves domésticas más comunes”, Editorial Trillas, México, pp 14-18.

- Quisbert, A. 2015. evaluación del efecto de tres niveles de vigorvit aviar, en la prevención del síndrome ascítico en pollos parrilleros Cobb -500. Tesis de Grado para optar el Título de Ing. Agrónomo. UMSA. Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia. p. 4.
- Quispe, R. 2005. Manual de SIOFRAM (Sistema de Información Orientada a Formular Raciones para Animales Mono gástricos). 4ta Edición. La Paz - Bolivia p. 60.
- Rojas, L. (2000). Tipos de Excipientes, formas farmacéuticas. Perú - Lima.
- Rojo, E. (1999). Enfermedades de las aves, Curso de especialización en producción animal, Editorial Trillas. México. P.128.
- Ross, 2010. Manual de manejo de pollo de engorde. Scotland, Uk. 67p.
- Saire, R.,2010. Comportamiento de dos líneas de pollos parrilleros Cobb – 500 en cuatro densidades en el municipio de Coroico. Tesis de grado. Facultad de Agronomía UMSA. La Paz- Bolivia. P.3.
- Sanchez, C., 2005, Cría, Manejo y Comercialización de Pollos, Editorial Ripelme, La Paz- Bolivia. pp. 9.
- Sanchez, M. H., 2016. Censo Avícola Comercial 2016 Departamento de Santa Cruz. Edición NotiBoliviaRural. Santa Cruz- Bolivia, p. 2.
- Shares, 2013. Gallinas que amanecen sentadas, Engormix Ecuador.
- Schopflochters, R. 1995. Avicultura lucrativa: cría de gallinas, patos, pavos y gansos. Ed. Albatros. Buenos Aires. AR. pp. 93. Disponible en <http://www.tiempo.com/tutiempo.html>
- USDA 2018. Compendio de Indicadores Económicos del Sector Avícola. Panorama Agroalimentario. Septiembre 2016. p. 4 - 6.
- Veterquímica, 2015. Formulación de Raciones para la etapa de inicio, crecimiento y finalización. Santa Cruz – Bolivia.
- Vantress, 2013, Guía De Manejo De Reproductoras (en línea), La Paz, Bolivia, Consultado 5 de marzo, 2021, Disponible en <https://www.cobb-vantress.com/>

ANEXOS

Anexo 1. Acondicionamiento del Galpón



Anexo 2. Recepción de Pollitos BB



Anexo 3. Unidades Experimentales



Anexo 4. Toma de Datos Antes del faene



Anexo 5. Pesado de los Pollos y Faenado



Anexo 6. Desplumado y Lavado de los Pollos Parrilleros



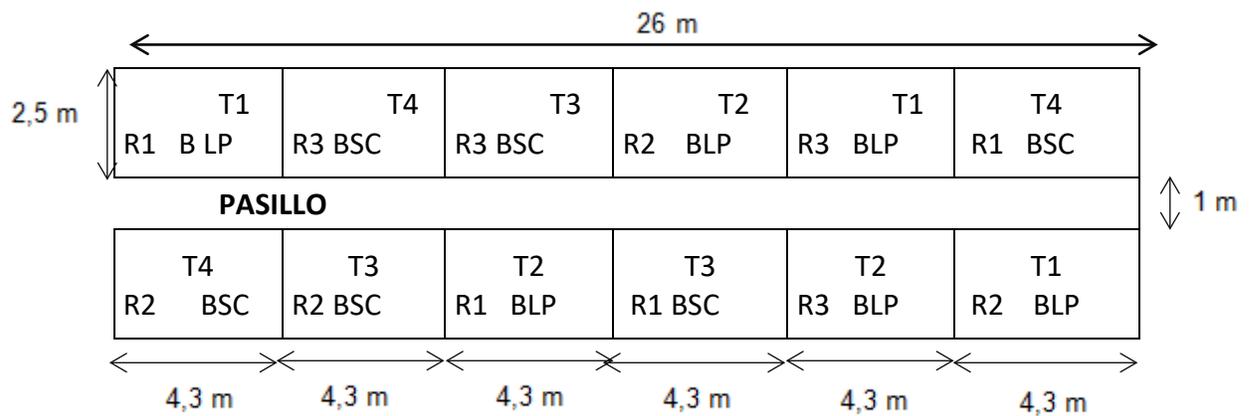
Anexo 7. Almacenamiento de pollos en bandejas



Anexo 8. Pesado del pollo



Anexo 9. Croquis del Diseño Experimental



Anexo 10. Valores nutricionales del alimento Disbal (BLP) en la etapa de crecimiento

FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS
 INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO E INVESTIGACIÓN EN
 SALUD (SELADIS)
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos (RELOAA)
 Resolución Ministerial No.017 7 Decreto Supremo No. 25729

	INFORME DE RESULTADOS LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA	CÓDIGO: 6307	
Informe N°:	013/2021		
Producto:	ALIMENTO BALANCEADO - ENGORDE PARRILLERO		
Marca:	CRECIMIENTO	Razón Social y/o Propietario:	HELMUTH LINARES MENDOZA
Procedencia:	VILLA EL CARMEN, FACULTAD DE AGRONOMIA, LA PAZ		
Muestreado:	HELMUTH LINARES MENDOZA	FECHA:	2021/05/26 HORA: 21:00
Fecha de recepción muestra:	2021/05/28	Fecha de emisión de resultados:	2021/06/04
Fecha de inicio de ensayos:	2021/05/31		

RESULTADOS

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	VALOR REFERENCIA	METODO DE ENSAYO
HUMEDAD (gr%)	g/100g	11,60-	SVR	GRAVIMETRIA
VALOR ENERGETICO	kcal/100g	190,90-	SVR	CALCULO MATEMATICO
PROTEINA	g/100g	17,15-	SVR	KJELDAL
GRASA	g/100g	1,60-	SVR	BARSHALL
FIBRA	g/100g	68,07-	SVR	HIDROLISIS ACIDO BASE
CALCIO	mg/100g	239,50 -	SVR	VOLUMETRIA
POSFORO	mg/100g	201,11-	SVR	ESPECTROPOTOMETRIA

NSD: No Se Detecta / SVR: Sin Valor de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica ~LD menor al límite de detección (<0.01 mg/L)* Valores referenciales del agua potable NH-512

Análisis Linardi, Willy


 Dra. María O. Torrez T.
 Bioquímica-Farmacéutica



Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresó al laboratorio. NH: Norma Boliviana / AOAC: American Organization Analytical

Anexo 11. Valores nutricionales del alimento Disbal (BLP) en la etapa de finalización

FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUÍMICAS
 INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNOSTICO E INVESTIGACIÓN EN
 SALUD (SELADIS)
 LABORATORIO DE BROMATOLOGIA
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos (RELOAA)
 Resolución Ministerial No.017 7 Decreto Supremo No. 25729

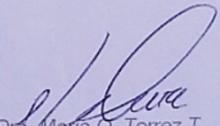
	INFORME DE RESULTADOS LABORATORIO DE BROMATOLOGIA	CODIGO: 6308	
Informe N°:	012/2021		
Producto:	ALIMENTO BALANCEADO – ENGORDE PARRILLERO		
Marca:	ENGORDE	Razón Social y/o Propietario	HELMUTH LINARES MENDOZA
Procedencia	VILLA EL CARMEN, FACULTAD DE AGRONOMIA, LA PAZ		
Muestreado	HELMUTH LINARES MENDOZA	FECHA: 2021/05/26	HORA : 21:00
Fecha de recepción muestra:	2021/05/28	Fecha de emisión de resultados:	2021/06/04
Fecha de inicio de ensayos:	2021/05/31		

RESULTADOS

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	VALOR REFERENCIA	METODO DE ENSAYO
HUMEDAD (105°)	g /100g	11,56.-	SVR	GRAVIMETRIA
VALOR ENERGETICO	keal /100g	190,11.-	SVR	CALCULO MATEMATICO
PROTEINA	g /100g	16,66.-	SVR	KJELDHAL
GRASA	g /100g	0,68.-	SVR	BARSHALL
FIBRA	g /100g	59,84.-	SVR	HIDROLISIS ACIDO BASE
CALCIO	mg /100g	186,15.-	SVR	VOLUMETRIA
FOSFORO	mg /100g	107,27.-	SVR	ESPECTROFOTOMETRIA

NSD: No Se Detecta / SVR: Sin Valor de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica /<LD menor al límite de detección (<0.01 mg/L),* Valores referenciales del agua potable NB-512

Analista: Limachi Nelly


 Dra. María O. Torrez T.
 Bioquímica-Farmacéutica



Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingreso al laboratorio. NB: Norma Boliviana / AOAC: American Organization Analytical

Anexo 12. Valores nutricionales (SC) en la etapa de inicio

Valores Nutricionales en Inicio	
Proteína	21%
Fibra	3%
Grasa	4,8%
Fosforo	0,45%
Calcio	1,1%
Humedad	12,5%

Fuente: Comagro (2019)

Anexo 13. Valores nutricionales (SC) en la etapa de crecimiento

Valores Nutricionales en Crecimiento	
Proteína	19%
Fibra	3,3%
Grasa	4,1%
Fosforo	0,42%
Calcio	1%
Humedad	12,9%
Valor Energético	290 kcal/gr.

Fuente: Comagro (2019)

Anexo 14. Valores nutricionales del alimento (SC) en la etapa de finalización

Valores Nutricionales en Engorde	
Proteína	18%
Fibra	3,5%
Grasa	5,5%
Fosforo	0,35%
Calcio	0,95%
Humedad	13,8%
Valor Energético	310 kcal/gr.

Fuente: Comagro (2019)

Anexo 15. Tabla de beneficio/costo

ITEM	T1	T2	T3	T4
Total, Pollo BB al Inicio de Ensayo	198	198	198	198
Costo del pollo BB (Bs/tratamiento)	891	891	891	891
Pollo al final del ensayo (cabezas)	196	195	195	195
Alimento total Consumido (kg. /cabeza)	5,28	5,25	5,26	5,27
Alimento total Consumido (kg/tratamiento)	1024	1018,4	1020,2	1020,5
Costo del Alimento BLP (Bs/tratamiento)	2498,6	2484,9	-	-
Costo del Alimento BSC (Bs/tratamiento)	-	-	2448	2448,2
Peso carne canal (kg. /pollo)	2,24	2,36	2,26	2,5
Peso canal total (kg. /tratamiento)	439	460	441	488
Precio venta (Bs/kg.)	14	14	14	14
Costo Varios				
Mano de Obra	338	338	338	338
Transporte (Bs)	140	140	140	140
viruta de madera (cama) (Bs)	250	250	250	250
medicamentos (Bs)	60	60	60	60
alquiler del galpón (Bs)	200	200	200	200
Total, egreso	4377,6	4363,9	4327,8	4327,2
Ingreso por venta de carne (Bs)	6146	6440	6174	6832
Total, Ingresos	6146	6440	6174	6832
UTILIDAD	1768	2076	1846	2505
B/C	1,40	1,47	1,43	1,58

Anexo 16. Tabla de alto desempeño para pollos parrilleros

Etapa	Edad (días)	Peso (g)	Consumo de Alimento		alimento	Tabl conv
			g/Ave/Día	Kg/Día	acum.	
INICIO	dia 0	42	13	10,3	0,0	
	dia 1	56	17	13,5	30	0,30
	dia 2	65	21	16,6	51	0,58
	dia 3	72	23	18,2	74	0,85
	dia 4	89	27	21,4	101	0,99
	dia 5	109	31	24,6	132	1,09
	dia 6	130	35	27,7	167	1,18
	dia 7	166	39	30,9	206	1,15
	dia 8	184	44	34,8	250	1,28
	dia 9	214	49	38,8	299	1,32
	dia 10	244	54	42,8	353	1,38
	dia 11	280	59	46,7	412	1,40
	dia 12	318	64	50,7	476	1,43
	dia 13	360	70	55,4	546	1,46
	dia 14	408	77	61,0	623	1,46
dia 15	460	83	65,7	706	1,47	
CRECIMIENTO	dia 16	520	90	71,3	796	1,46
	dia 17	582	97	76,8	893	1,46
	dia 18	646	104	82,4	997	1,46
	dia 19	711	112	88,7	1109	1,46
	dia 20	777	119	94,2	1228	1,47
	dia 21	844	124	98,2	1352	1,48
	dia 22	914	130	103,0	1482	1,50
	dia 23	986	136	107,7	1618	1,51
	dia 24	1060	142	112,5	1760	1,53
	dia 25	1136	148	117,2	1908	1,54
	dia 26	1214	154	122,0	2062	1,56
	dia 27	1294	160	126,7	2222	1,58
	dia 28	1378	165	130,7	2387	1,59
	dia 29	1463	171	135,4	2558	1,60
	dia 30	1549	177	140,2	2735	1,62
ENGORDE	dia 31	1636	184	145,7	2919	1,63
	dia 32	1724	192	152,1	3111	1,64
	dia 33	1813	200	158,4	3311	1,66
	dia 34	1903	209	165,5	3520	1,67
	dia 35	1993	212	167,9	3732	1,68
	dia 36	2083	215	170,3	3947	1,69
	dia 37	2172	218	172,7	4165	1,71
	dia 38	2259	221	175,0	4386	1,73
	dia 39	2344	225	178,2	4611	1,74
	dia 40	2428	229	181,4	4840	1,77
	dia 41	2510	233	184,5	5073	1,79
	dia 42	2591	237	187,7	5310	1,81
	dia 43	2671	241	190,9	5551	1,83
	dia 44	2751	245	194,0	5796	1,85
	dia 45	2831	250	198,0	6046	1,87

Anexo 17. Resultados del programa Infostat

ETAPA CRECIMIENTO

GANANCIA MEDIA DIARIA (GMD)

Variable N R² Aj CV
GMD CREC. 12 0,89 0,85 3,87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	404,25	3	134,75	22,46	0,0003
SEXO	234,08	1	234,08	39,01	0,0002
ALIMENTO	140,08	1	140,08	23,35	0,0013
SEXO*ALIMENTO	30,08	1	30,08	5,01	0,0555
Error	48,00	8	6,00		
Total	452,25	11			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 6,0000 gl: 8

SEXO Medias n E.E.

MACHO 67,67 6 1,00 A

HEMBRA 58,83 6 1,00 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 6,0000 gl: 8

ALIMENTO Medias n E.E.

BLP 66,67 6 1,00 A

BSZ 59,83 6 1,00 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 6,0000 gl: 8

SEXO ALIMENTO Medias n E.E.

MACHO BLP 72,67 3 1,41 A

MACHO BSZ 62,67 3 1,41 B

HEMBRA BLP 60,67 3 1,41 B C

HEMBRA BSZ 57,00 3 1,41 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

CONVERSION ALIMENTICIA

Variable N R² R² Aj CV
Conv. Alimenticia CREC. 12 0,88 0,84 2,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,08	3	0,03	20,02	0,0004
SEXO	0,07	1	0,07	50,99	0,0001
ALIMENTO	0,01	1	0,01	6,17	0,0379
SEXO*ALIMENTO	4,0E-03	1	4,0E-03	2,92	0,1261
Error	0,01	8	1,4E-03		
Total	0,09	11			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0014 gl: 8

SEXO Medias n E.E.

HEMBRA 1,61 6 0,02 A

MACHO 1,45 6 0,02 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0014 gl: 8

ALIMENTO Medias n E.E.

BLP 1,56 6 0,02 A

BSZ 1,50 6 0,02 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0014 gl: 8

SEXO ALIMENTO Medias n E.E.

HEMBRA BLP 1,65 3 0,02 A

HEMBRA BSZ 1,56 3 0,02 B

MACHO BLP 1,46 3 0,02 C

MACHO BSZ 1,44 3 0,02 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ETAPA DE ENGORDE

GANANCIA MEDIA DIARIA (GMD)

Variable N R² R² Aj CV

GMD (Engorde) 12 0,65 0,52 4,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo. 266,67 3 88,89 4,94 0,0315

SEXO 133,33 1 133,33 7,41 0,0262

ALIMENTO 48,00 1 48,00 2,67 0,1411

SEXO*ALIMENTO 85,33 1 85,33 4,74 0,0611

Error 144,00 8 18,00

Total 410,67 11

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 18,0000 gl: 8

SEXO Medias n E.E.

MACHO 95,67 6 1,73 A

HEMBRA 89,00 6 1,73 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 18,0000 gl: 8

ALIMENTO Medias n E.E.

BSZ 94,33 6 1,73 A

BLP 90,33 6 1,73 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 18,0000 gl: 8

SEXO ALIMENTO Medias n E.E.

MACHO BSZ	100,33	3	2,45	A
MACHO BLP	91,00	3	2,45	B
HEMBRA BLP	89,67	3	2,45	B
HEMBRA BSZ	88,33	3	2,45	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

CONVERSION ALIMENTICIA

Variable N R² R² Aj CV

Conv. Alimenticia Eng. 12 0,46 0,25 7,46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,13	3	0,04	2,23	0,1624
SEXO	0,13	1	0,13	6,56	0,0336
ALIMENTO	1,0E-03	1	1,0E-03	0,05	0,8246
SEXO*ALIMENTO	1,4E-03	1	1,4E-03	0,07	0,7935
Error	0,15	8	0,02		
Total	0,28	11			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0192 gl: 8

SEXO Medias n E.E.

HEMBRA	1,96	6	0,06	A
MACHO	1,76	6	0,06	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0192 gl: 8

ALIMENTO Medias n E.E.

BSZ	1,87	6	0,06	A
BLP	1,85	6	0,06	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0192 gl: 8

SEXO ALIMENTO Medias n E.E.

HEMBRA BLP	1,96	3	0,08	A
HEMBRA BSZ	1,96	3	0,08	A
MACHO BSZ	1,78	3	0,08	A
MACHO BLP	1,74	3	0,08	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

PESO CANAL

Variable N R² R² Aj CV
peso canal 12 0,61 0,46 4,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	139117,67	3	46372,56	4,14	0,0480
SEXO	94341,33	1	94341,33	8,42	0,0198
ALIMENTO	40368,00	1	40368,00	3,60	0,0942
SEXO*ALIMENTO	4408,33	1	4408,33	0,39	0,5480
Error	89633,33	8	11204,17		
Total	228751,00	11			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 11204,1667 gl: 8

SEXO Medias n E.E.

MACHO 2423,17 6 43,21 A

HEMBRA 2245,83 6 43,21 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 11204,1667 gl: 8

ALIMENTO Medias n E.E.

BSZ 2392,50 6 43,21 A

BLP 2276,50 6 43,21 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 11204,1667 gl: 8

SEXO ALIMENTO Medias n E.E.

MACHO BSZ 2500,33 3 61,11 A

MACHO BLP 2346,00 3 61,11 A B

HEMBRA BSZ 2284,67 3 61,11 B

HEMBRA BLP 2207,00 3 61,11 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

RENDIMIENTO CANAL

Variable N R² R² Aj CV
rendto. canal 12 0,57 0,41 1,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	10,23	3	3,41	3,54	0,0677
SEXO	9,19	1	9,19	9,55	0,0149
ALIMENTO	1,02	1	1,02	1,06	0,3332
SEXO*ALIMENTO	0,02	1	0,02	0,02	0,8867
Error	7,70	8	0,96		
Total	17,93	11			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,9625 gl: 8

SEXO Medias n E.E.

MACHO 87,57 6 0,40 A

HEMBRA 85,82 6 0,40 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,9625 gl: 8

ALIMENTO Medias n E.E.

BSZ 86,98 6 0,40 A

BLP 86,40 6 0,40 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,9625 gl: 8

SEXO ALIMENTO Medias n E.E.

MACHO BSZ 87,90 3 0,57 A

MACHO BLP 87,23 3 0,57 A B

HEMBRA BSZ 86,07 3 0,57 A B

HEMBRA BLP 85,57 3 0,57 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)