

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**CARRERA
DE INGENIERIA AGRONOMICA**



TESIS DE GRADO

**PRUEBA COMPARATIVA DE RENDIMIENTOS ENTRE LA LINEA COBB
FRENTE A HIBRIDOS ROSS - COBB EN POLLOS PARRILLEROS**

Wilmer Galo Villacorta Machicado

**La Paz, Bolivia
2005**

**Universidad Mayor de San Andrés
Facultad de Agronomía
Carrera de Ingeniería Agronómica**

**PRUEBA COMPARATIVA DE RENDIMIENTOS ENTRE LA LINEA COBB
FRENTE A HIBRIDOS ROSS - COBB EN POLLOS PARRILLEROS**

*Tesis de Grado presentado como requisito
parcial para optar el Título de Licenciado en
Ingeniería Agronómica*

Presentado por :

Wilmer Galo Villacorta Machicado

Asesores:

Dr. Augusto Vargas Hudson

Comité Revisor:

Ing. Zenon Martinez F.

Ing. Fanor Antezana L.

Ing. Hector Cortez Q.

APROBADA

Decano:

Ing. M.Sc. Jorge Pascuali Cabrera

.....

**La Paz - Bolivia
2005**

INDICE GENERAL

Dedicatoria	
Agradecimientos	
Indice General.....	i
Indice de Contenido.....	i
Indice de Cuadros.....	iv
Indice de Tablas	v
Indice de Gráficos	v
Anexo.....	vi
Resumen.....	vii
Summary.....	viii

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Objetivos.....	3
1.1.1	Objetivo General.....	3
1.1.2	Objetivos Específicos.....	4
1.2	Hipótesis.....	4
2	REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	5
2.1	Parámetros de la Avicultura.....	5
2.1.1	Avicultura en Bolivia.....	5
2.2	Genética.....	6
2.2.1	Hibridación.....	7
2.2.2	Vigor híbrido.....	9
2.2.3	Híbridos viables.....	10
2.2.4	La línea.....	10
2.2.5	Línea pura.....	10
2.3	La línea Ross.....	11
2.3.1	La Hembra Ross 308.....	11
2.4	Factores de manejo de la línea Ross.	11
2.4.1	Densidades de población.....	12
2.4.2	Calidad del aire.	12
2.4.3	Calidad de cama.....	12
2.4.4	Sistemas de bebedero.....	13
2.4.5	Sistema de comederos.....	13
2.4.6	Temperaturas para la crianza.....	13
2.4.7	Fotoperíodo.....	14
2.4.8	Requerimientos nutricionales para la línea Ross.....	14
2.5	La línea Cobb.....	15
2.6	Factores de manejo de la línea Cobb.....	16
2.6.1	Densidades de población.....	16
2.6.2	Calidad de cama.....	16
2.6.3	Temperaturas para la crianza.....	17
2.6.4	Requerimientos nutricionales para la	

	Linea Cobb.....	17
2.7	Factores de manejo de pollos parrilleros en Cochabamba.....	17
2.7.1	Ciclo de roducción.....	17
2.7.2	Sistemas de alojamiento.....	18
2.7.3	Bioseguridad en la granja avícola.....	18
2.7.3.1	El aislamiento.....	18
2.7.3.2	Control de tráfico.....	19
2.7.4	Alimentación.....	19
2.7.4.1	Nutrición.....	20
2.7.4.2	Agua de bebida.....	20
2.7.5	Sanidad.....	20
2.7.5.1	Enfermedades.....	21
2.7.5.1.1	Coccidiosis.....	21
2.7.5.1.2	Enfermedades metabólicas.....	22
2.7.5.2	Vacunaciones.....	24
2.7.6	Procesamiento de pollos parrilleros.....	24
2.7.6.1	Recepción.....	24
2.7.6.2	Matanza.....	25
2.7.6.3	Sangrado.....	25
2.7.6.4	Escaldado.....	25
2.7.6.5	Desplumado.....	26
2.7.6.6	Chamuscado.....	26
2.7.6.7	Lavado.....	26
2.7.6.8	Descañonado.....	27
2.7.6.9	Evisceración.....	27
2.7.6.10	Eliminación de pulmones y riñones.....	27
2.7.6.11	Corte de la cabeza.....	27
2.7.6.12	Eliminación de cuello, esófago y buche.....	28
2.7.6.13	Lavado.....	28
2.7.6.14	Enfriamiento.....	28
2.7.6.15	Pesado.....	28
2.7.6.16	Empaque.....	29
3	MATERIALES Y METODOS	30
3.1	Localización.....	30
3.1.1	Ubicación Geográfica.....	30
3.1.2	Características climáticas.....	31
3.2	Material biológico.....	31
3.2.1	Materiales de Campo.....	31
3.2.2	Materiales de Gabinete.....	31
3.3	Métodos.....	32
3.3.1	Procedimiento experimental.....	32
3.3.1.1	Alimento otorgado.....	32
3.3.1.2	Preparación del ambiente.....	33
3.3.1.3	Llegada de los pollitos BB.....	33
3.3.1.4	Trabajo diario.....	34

3.3.1.5	Cronograma de vacunaciones.....	34
3.3.1.6	Temperaturas en el galpón.....	35
3.3.1.7	Cargado y transporte de aves al matadero.....	36
3.4	Diseño Experimental.....	36
3.5	Variables respuesta.....	36
3.5.1	Ganancia de peso (GP)	37
3.5.2	Conversión alimenticia (CA)	37
3.5.3	Eficiencia alimenticia (EA)	37
3.5.4	Porcentaje de mortalidad.....	38
3.5.5	Peso a la canal (PC)	38
3.5.6	Porcentaje de canal.....	38
3.5.7	Beneficio costo (B/C)	38
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1	Análisis estadístico de las variables de respuesta	39
4.2	Ganancia de peso.....	39
4.2.1	Ganancia de Peso en la etapa de inicio.....	40
4.2.2	Ganancia de Peso en la etapa de crecimiento 1.....	41
4.2.3	Ganancia de Peso en la etapa de crecimiento 2.....	42
4.2.4	Ganancia de Peso en la etapa de engorde.....	43
4.3	Conversión Alimenticia.....	43
4.3.1	Conversión Alimenticia en la etapa de inicio.....	44
4.3.2	Conversión Alimenticia en la etapa de crecimiento 1.	45
4.3.3	Conversión Alimenticia en la etapa de crecimiento 2.	46
4.3.4	Conversión Alimenticia en la etapa de engorde.....	47
4.4	Eficiencia Alimenticia.....	48
4.4.1	Eficiencia Alimenticia en la etapa de inicio.	48
4.4.2	Eficiencia Alimenticia en la etapa de crecimiento 1.	49
4.4.3	Eficiencia Alimenticia en la etapa de crecimiento 2.	50
4.4.4	Eficiencia Alimenticia en la etapa de engorde.....	51
4.5	Porcentaje de Mortalidad.....	52
4.5.1	Porcentaje de Mortalidad en la etapa de inicio.	52
4.5.2	Porcentaje de Mortalidad en la etapa de crecimiento 1.	53
4.5.3	Porcentaje de Mortalidad en la etapa de crecimiento 2.....	54
4.5.4	Porcentaje de Mortalidad en la etapa de engorde.	55
4.6	Los porcentajes de mortalidad por hibridación en las diferentes etapas y sus causas.....	56

4.7	Peso a la Canal.....	56
4.8	Porcentaje a la Canal.....	58
4.9	Análisis Económico.....	60
4.9.1	Rendimientos de las hibridaciones.....	60
4.9.2	Costos de Producción.....	61
4.9.3	Beneficio Bruto.....	61
4.9.4	Beneficio Neto.....	62
4.9.5	Beneficio / Costo.....	62
5	CONCLUSIONES	64
6	RECOMENDACIONES	65
7	LITERATURA CITADA	66
	ANEXOS	

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Producción nacional de pollo parrillero.....	5
Cuadro 2	Crecimiento histórico del pollo parrillero.....	6
Cuadro 3	Ganancia genética de pollos de engorde.....	7
Cuadro 4	Densidad de pollo parrillero según peso vivo.....	12
Cuadro 5	Temperatura recomendada para la línea Ross.....	14
Cuadro 6	Tipos de material y características de cama para pollos parrilleros.....	16
Cuadro 7	Resumen de factores conocidos que influencian la incidencia de la ascitis.....	23
Cuadro 8	Cronograma de vacunaciones según granja Pinto.....	24
Cuadro 9	Cronograma de vacunaciones.....	34
Cuadro 10	Temperaturas tomadas dentro el galpón.....	35
Cuadro 11	Ganancia de peso.....	40
Cuadro 12	Conversión alimenticia.....	44
Cuadro 13	Eficiencia alimenticia.....	48
Cuadro 14	Porcentaje de mortalidad.....	52
Cuadro 15	Análisis estadística para peso canal.....	57
Cuadro 16	Porcentaje de eliminación para obtener el peso canal.....	58
Cuadro 17	Análisis estadístico para porcentaje a la canal.....	59
Cuadro 18	Pesos obtenidos a la salida del matadero para el mercado.....	60
Cuadro 19	Costos de producción.....	61
Cuadro 20	Beneficio bruto.....	61
Cuadro 21	Beneficio neto.....	62
Cuadro 22	Beneficio costo.....	63

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Requerimientos nutricionales recomendados para la línea Ross.....	15
Tabla 2	Requerimientos nutricionales recomendados para la línea Cobb.....	17
Tabla 3	Especificaciones de alimentos para parvadas de engorde mixtas por etapas.....	32

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Ganancia de Peso en la etapa de inicio.....	41
Gráfico 2	Ganancia de Peso en la etapa de crecimiento 1.....	41
Gráfico 3	Ganancia de Peso en la etapa de crecimiento 2.....	42
Gráfico 4	Ganancia de Peso en la etapa de engorde.....	43
Gráfico 5	Conversión Alimenticia en la etapa de inicio.....	45
Gráfico 6	Conversión Alimenticia en la etapa de crecimiento 1.....	46
Gráfico 7	Conversión Alimenticia en la etapa de crecimiento 2.....	46
Gráfico 8	Conversión Alimenticia en la etapa de engorde.....	47
Gráfico 9	Eficiencia Alimenticia en la etapa de inicio.....	49
Gráfico 10	Eficiencia Alimenticia en la etapa de crecimiento 1.....	50
Gráfico 11	Eficiencia Alimenticia en la etapa de crecimiento 2.....	51
Gráfico 12	Eficiencia Alimenticia en la etapa de engorde.....	52
Gráfico 13	Porcentaje de Mortalidad en la etapa de inicio.....	53
Gráfico 14	Porcentaje de Mortalidad en la etapa de crecimiento 1.....	54
Gráfico 15	Porcentaje de Mortalidad en la etapa de crecimiento 2.....	55
Gráfico 16	Porcentaje de Mortalidad en la etapa de engorde.....	56
Gráfico 17	Peso a la Canal.....	58
Gráfico 18	Porcentaje a la Canal.....	59
Gráfico 19	Beneficio / Costo.....	63

ANEXO

Anexo 1	Porcentajes de mortalidad por hibridación en las diferentes etapas y sus causas
Anexo 2	Costos fijos
Anexo 3	Costos variables para la hibridación A
Anexo 4	Costos variables para la hibridación B
Anexo 5	Costos variables para la línea pura C
Anexo 6	Análisis de Varianza para la variable de Ganancia de Peso
Anexo 7	Análisis de Varianza para la variable de Conversión Alimenticia
Anexo 8	Análisis de Varianza para la variable de Eficiencia Alimenticia.
Anexo 9	Análisis de Varianza para la variable de Porcentaje de Mortalidad.
Anexo 10	Análisis de Varianza para la variable de Peso a la Canal.
Anexo 11	Análisis de Varianza para la variable de Porcentaje a la Canal.
Anexo 12	Datos de ganancia de peso
Anexo 13	Datos de conversión alimenticia
Anexo 14	Datos de eficiencia alimenticia
Anexo 15	Datos de porcentaje de mortalidad
Anexo 16	Datos de peso canal
Anexo 17	Datos de porcentaje a la canal
Anexo 18	Pollos BB a los 3 días
Anexo 19	Autopsia de pollo con " bolsa de agua "
Anexo 20	Pollos listo para llevar al matadero
Anexo 21	Cadena avícola

RESUMEN

El trabajo de investigación se llevó a cabo en granjas particulares ubicadas en la localidad de Colcapirhua, en la provincia Quillacollo del departamento de Cochabamba de 2530 m.s.n.m. El objetivo de la investigación, fue el de evaluar el rendimiento entre la línea pura Cobb frente a híbridos Cobb macho X Ross hembra y Ross macho X Cobb hembra en pollos parrilleros, por un período de 56 días (ocho semanas). Se utilizaron 450 pollos BB reproducidos en Cochabamba e incubados en Santa Cruz (Montero), de los cuales 150 son de la línea pura Cobb X Cobb, 150 pollos de la hibridación Cobb macho X Ross, y 150 híbridos Ross macho X Cobb. Divididos los 450 pollos en tres bloques (150 por bloque), y a su vez los bloques divididos en tres tratamientos (50 pollos por tratamiento). La forma de alimentación fue *ad libitum* en todas las etapas (inicio, crecimiento 1, crecimiento 2 y engorde) mediante una fórmula balanceada (F0, F1, F2 y F3) de acuerdo a ambos requerimientos de las líneas (Cobb y Ross). Los resultados que se exponen, son un promedio de las ocho semanas de los tres bloques, las cuales se indica a continuación. Hibridación A Ross macho X Cobb hembra: Peso total 2450 gr. Conversión alimenticia 2.25. Porcentaje de mortalidad total 12.66%. Porcentaje canal 74.52%. Beneficio costo 1.49. Hibridación B Cobb macho X Ross hembra: Peso total 2460 gr. Conversión alimenticia 2.38. Porcentaje de mortalidad total 12.66%. Porcentaje canal 76.79%. Beneficio costo 1.67. Línea pura Cobb X Cobb: Peso total 2610 gr. Conversión alimenticia 2.11. Porcentaje de mortalidad total 16.67%. Porcentaje canal 78.31%. Beneficio costo 1.90. Los resultados con las hibridaciones en este experimento, nos recomienda seguir con la producción de pollos parrilleros con la línea pura (Cobb macho X Cobb hembra) hasta experimentar las hibridaciones con otros factores como ser la alimentación, el fotoperiodo, etc.

SUMMARY

The investigation work was carried out in particular farms located in the town of Colcapirhua, in the county Quillacollo of the department of Cochabamba de 2530 m.s.n.m. The objective of the investigation, was the one of evaluating the yield among pure Cobb it lines her in front of hybrid male Cobb X Ross female and male Ross X Cobb female in broiler chickens, for a period of 56 days (eight weeks). 450 chickens BB was used reproduced in Cochabamaba and incubated in Santa Cruz (Montero), of which 150 are of pure Cobb it lines her X Cobb, 150 chickens of the hybridization male Cobb X Ross, and 150 hybrid male Ross X Cobb. Divided the 450 chickens in three blocks (150 for block), and in turn the blocks divided in three treatments (50 chickens for treatment). The feeding form was ad libidum in all the stages (I begin, growth 1, growth 2 and put on weight) by means of a balanced formula (F0, F1, F2 and F3) according to both requirements of you line them (Cobb and Ross). The results that they are exposed, they are an average of the eight weeks of the three blocks, which it is indicated next. Hybridization TO male Ross X Cobb female: I weigh total 2450 gr. Nutritious conversion 2.25. Percentage of mortality total 12.66%. Percentage channel 74.52%. I Benefit cost 1.49. Hybridization B male Cobb X Ross female: I weigh total 2460 gr. Nutritious conversion 2.38. Percentage of mortality total 12.66%. Percentage channel 76.79%. I Benefit cost 1.67. pure Line Cobb X Cobb: I weigh total 2610 gr. Nutritious conversion 2.11. Percentage of mortality total 16.67%. Percentage channel 78.31%. I Benefit cost 1.90. The results with the hybridizations in this experiment, it recommends us to continue with the production of broiler chickens with the pure line (male Cobb X Cobb female) until experiencing the hybridizations with other factors like being the feeding, the fotoperiodo, etc.

PRUEBA COMPARATIVA DE RENDIMIENTOS ENTRE LA LINEA COBB FRENTE A HIBRIDOS ROSS - COBB EN POLLOS PARRILLEROS

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo moderno de la industria de carne en pollos parrilleros, se debe en gran parte a la aplicación de nuevas tecnologías y al avance del conocimiento de la genética en diversas áreas de la producción avícola, lo que incluye pruebas de mejora de la cruce, alimentación, albergue, control de enfermedades y diversas prácticas de manejo que permiten la explotación de grandes cantidades de aves en corral y en confinamiento.

El progreso de la avicultura de carne en el siglo pasado se debió a los conocimientos adquiridos en las áreas de genética, nutrición, sanidad y de los procedimientos de crianza. En el área de la genética, los logros fueron bastante significativos, coadyuvados por la rápida reproducción y el tiempo relativamente corto entre generaciones. Los avances continúan ocurriendo, siendo la sanidad, fundamental para este progreso, pues la identificación de las enfermedades y los procedimientos para prevenirlas y curarlas garantizaron el aumento de las densidades de las crianzas, reduciendo los costos de producción.

La nutrición también evolucionó de manera significativa. Los conocimientos en esta área siempre fueron implementados por la industria avícola y colaboraron para el aumento de la eficiencia de la producción. Los procedimientos de crianza evolucionaron simultáneamente, dando condiciones a los animales para desarrollarse de acuerdo con el potencial disponible. Estos mismos conocimientos fueron extrapolados para otras especies animales. (Waldroup 2002).

En la actualidad, un nutricionista tiene como principales responsabilidades la determinación de las exigencias de los animales en determinado ambiente y condiciones de manejo, la estimación adecuada del contenido y de la digestibilidad

de los nutrientes de los ingredientes y la determinación de la forma ideal de uso del alimento o del sistema de alimentación para los diferentes tipos de aves producidos (Waldroup 2002).

La avicultura nacional es uno de los rubros pecuarios que a adquirido importancia relevante por su impacto en el ámbito económico y social, de la población, es por eso que actualmente existe una competencia interna, en la producción y comercialización del producto, pero con una mayor eficiencia productiva, y para esto se debe contar con buenas líneas genéticas en pollos parrilleros, como las que se tiene actualmente (Cobb, Ross, Arbor Acres) de las cuales la Cobb y la Ross son las que destacaron con mayor eficiencia en la producción avícola. (ADA 2002).

La avicultura en Bolivia esta enfocada principalmente a la producción de pollos parrilleros y huevos, apoyadas por empresas reproductoras de pollitos y pollitas bebes. Este rubro adquiere actualmente importancia relevante 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 1999)

La línea Cobb se caracteriza por su rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos, presenta plumaje blanco, es una de las líneas más explotadas. La línea Ross también es una linea precoz, de buena conversión alimenticia, pero son pollos con menor velocidad de crecimiento en la etapa de inicio. La línea Ross también se caracteriza por tener una alta rusticidad y adaptabilidad a diferentes climas, pero con mayor consumo de kilocalorías y un gramo menos por día de proteína bruta. (Ministerio Agrícola del Perú 2002).

El avance genético ha permitido disponer de híbridos especializados en la producción de carne, tanto que es posible que cada raza o línea de ave tenga que

ser entrecruzado y alimentado de diferente forma, para así poder obtener animales grandes y pesados, acortando el tiempo de cría y mejorando la conversión alimenticia. (Ministerio Agrícola del Perú 2002).

Gracias al aporte de la ciencia de la genética fue posible mejorar las características productivas de algunos animales, en este estudio se probó con pollos de engorde, tratando de lograr rendimientos más altos, mediante un factor de gran importancia como la hibridación de líneas puras.

Para ello nos enfocamos en las características cuantitativas que tienen las diferentes líneas y seleccionamos por su comportamiento productivo, dos líneas muy importantes como son la Ross y la Cobb, una por su rápido crecimiento inicial (Cobb), que es un factor determinante en el peso final del pollo parrillero y por su mayor desarrollo con respecto a la otra línea, aunque signifique mayores necesidades. Y la otra línea (Ross), por el consumo menor en gramos de proteína bruta / día, que tiene gran influencia en los costos de producción, al momento de formular las raciones. En las hibridaciones observamos también el vigor híbrido que se manifiesta en la descendencia mediante las características genéticas de los padres.

Es así como se trató de mejorar la producción de carne de los pollos parrilleros en el sector avícola de Cochabamba.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

- Evaluar los rendimientos de la línea Cobb frente a híbridos Cobb macho x Ross hembra y Cobb hembra x Ross macho.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Determinar los índices productivos de la línea Cobb frente a híbridos Cobb-Ross en pollos parilleros.
- Identificar la mejor hibridación Cobb - Ross en base a la comparación de los índices productivos.
- Evaluar los costos de producción en el balance económico, de la línea Cobb frente a híbridos Cobb-Ross en pollos parilleros.

1.2 Hipótesis

- 1 - Ho. No existe diferencias entre los índices productivos de la cruce de la línea Cobb frente a híbridos Cobb-Ross en pollos parilleros.
- 2 - Ho. La relación beneficio costo, entre la cruce de la línea Cobb frente a híbridos Cobb-Ross en pollos parilleros no son iguales.

2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1 Parámetros de la Avicultura

El progreso que la industria avícola ha conseguido es inigualable. En el inicio del siglo XX, se llevaron a cabo descubrimientos importantes que contribuyeron positivamente para esa evolución. Después de la Segunda Guerra Mundial, existió un mayor incentivo a la investigación, tanto en el área de mejoramiento genético como en el de la nutrición animal, con el propósito de ayudar a resolver el problema del hambre en el mundo. (Rostagno et. al. 2000)

2.1.1 Avicultura en Bolivia

La avicultura en nuestro país, 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 1. (Ministerio de Desarrollo Económico Julio 2003).

Cuadro 1
PRODUCCION NACIONAL
DE POLLO PARRILLERO (VOLUMENES DE PRODUCCIÓN)

PRODUCCION ANUAL
Expresado en millones de pollos

CIUDADES	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
COCHABAMBA	16.82	20.16	22.15	30.54	32.86	34.37	36.29	42.19	46.03	41.76	38.66	39.31
SANTA CRUZ	7.90	11.39	12.53	12.55	14.22	17.29	16.65	24.68	26.53	23.79	23.83	25.45
LA PAZ	0.37	0.57	0.69	1.08	1.32	1.44	1.45	1.48	1.51	1.49	1.46	1.47
TARIJA	0.30	0.44	0.56	0.82	0.96	1.02	1.06	1.10	1.14	1.15	1.12	1.14
SUCRE -POTOSÍ	0.37	0.50	0.59	0.78	0.92	1.00	1.04	1.05	1.07	1.05	1.02	1.04
BENI-PANDO	0.15	0.20	0.24	0.30	0.35	0.60	0.61	0.62	0.63	0.61	0.59	0.60
TOTALES	25.91	33.26	36.76	46.07	50.63	55.72	60.10	71.12	76.91	69.85	66.68	69.01

Fuente : A.D.A. Cochabamba ,2003

La producción tanto de carne de pollo, como de huevos, desde 1991 tiene un crecimiento constante. Solo los años 2000 y 2001 (como se observa en el cuadro 2), decreció, pero los motivos fueron externos a la industria avicultura. (Ministerio de Desarrollo Económico, Julio 2003).

Cuadro 2

CRECIMIENTO HISTORICO (Expresado en porcentaje)

CIUDADES	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
COCHABAMBA	36.40%	19.86%	9.87%	37.88%	7.60%	4.60%	5.59%	16.26%	9.10%	-9.28%	-7.42%	1.68%
SANTA CRUZ	10.28%	44.18%	10.01%	0.16%	13.31%	21.59%	13.65%	25.60%	7.50%	-10.33%	0.17%	6.80%
LA PAZ	1.31%	54.04%	21.05%	56.52%	22.22%	9.09%	0.69%	2.07%	2.03%	-1.32%	-2.01%	0.68%
TARIJA	0.93%	46.67%	27.27%	46.43%	17.07%	6.25%	3.92%	3.77%	3.64%	0.88%	-2.61%	1.79%
SUCRE –POTOSI	0.92%	35.14%	18.00%	32.20%	17.95%	8.70%	4.00%	0.96%	1.90%	-1.87%	-2.86%	1.96%
BENI-PANDO	0.45%	33.33%	20.00%	25.00%	16.67%	71.43%	1.67%	1.64%	1.61%	-3.17%	-3.28%	1.69%
TOTALES	26.82%	28.26%	10.52%	25.33%	9.90%	10.05%	7.86%	18.34%	8.64%	-9.18%	-4.54%	69.01%

Fuente A.D.A. Cochabamba, 2003

El consumo en Bolivia se duplico en 10 años (de 8 kg / año, a 16 kg / año), todavía el índice es bajo en consideración a países vecinos como Argentina, con 24.9 kg / año o Perú con 24 kg / año. (Ministerio de Desarrollo Económico, Julio 2003).

2.2 Genética

Las diferentes líneas comerciales, son el resultado de diferentes cruzamientos de selecciones genéticas y tienen diferentes composiciones corporales, poseen diferentes requerimientos nutricionales las cuales son necesarias para obtener el mejor desempeño de cada linaje. De todas ellas en la línea Ross se recomienda el uso de mayor energía metabolizable con relación a Cobb y a Hybro. Mientras la línea Hybro recomienda mayores niveles de proteína bruta y de aminoácidos esenciales, y la línea Ross recomienda un mayor nivel de minerales en las dietas. (Mack et al.1999).

Actualmente existen previsiones para el mejoramiento genético, enfatizando principalmente las características de producto final, como puede ser observado en el cuadro 3.

Cuadro 3
GANANCIA GENÉTICA ESTIMADA POR GENERACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE PARA LAS
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS EXPLOTADAS ACTUALMENTE

CARACTERÍSTICA	POR AÑO
Peso del cuerpo (gr)	+ 60
Conversión alimenticia (kg/ kg)	-0.02
Rendimiento de la carcaza (%)	+0.25
Pecho deshuesado (%)	+0.25
Mortalidad (%)	-0.25

(Fuente: Campos, 2000)

Las especies pueden sufrir modificaciones o variaciones en uno o más caracteres de su morfología y/o fisiología debido a veces al medio que las rodea y otras razones que pueden ser explicadas por la Genética (Plot 1986).

2.2.1 Hibridación

Cuando de dos especies distintas que se cruzan entre sí, se obtiene descendencia, esta última recibe el nombre de híbrido. Normalmente los híbridos son infértiles, pero hay casos en que se pueden reproducir. (Plot 1986)

En genética el termino hibridación se refiere a cualquier cruzamiento, entre individuos de caudal hereditario diferente y cuyos descendientes (híbridos) resultantes, son, heterocigotos ; en Zootecnia en cambio, se designa con dicho vocablo solamente al apareamiento de padres pertenecientes a distintas especies, pero del mismo género. (Schopflocher 1989)

Otra acepción de la palabra híbrido es la empleada modernamente en agricultura para calificar a individuos obtenidos mediante el cruce de dos líneas altamente consanguíneas y de los que se espera que den producciones superiores a cualquiera de sus progenitores; este es el significado que se da actualmente a las variedades de *maíces híbridos* y a los llamados *híbridos* en avicultura .(Olivar 1964).

Producto obtenido del cruzamiento de dos individuos de constitución genética diferente. Dicho cruzamiento pueden efectuarse entre especies diferentes pero pertenecientes a una mismo género (híbrido interespecífico); entre razas diferentes (híbrido interracial); o entre líneas diferentes (híbrido interlineal). (Oteiza 1993).

La hibridación es el cruzamiento de dos razas diferentes, pero que tienen estrecha relación. De esta forma se produce una cepa híbrida, de la cual se espera que tenga las mejores características de cada progenitor; por ejemplo, podríamos escoger un padre porque crece con rapidez o resiste a las enfermedades, y al otro progenitor podría seleccionarse por la gran cantidad de sus flores o frutos. Si todo marcha bien, algunos de los descendientes híbridos tendrán estos caracteres deseados. (Bohorquez 1988).

Así por ejemplo, el pato Criollo, de gran tamaño y sabrosa carne , que es poco ponedor y se enclueca con facilidad , cruzado con el pato Pekín, produce un híbrido infértil que aumenta su postura y enriquece su carne y pluma. También el pato Criollo (*Anas platyryncha*) apareado con el Mallard (*Anas moschata*), produce el híbrido denominado Mallard, que sobre sus padres presenta la ventaja de dar mayor cantidad y calidad de carne. (Plot 1986).

2.2.2 Vigor híbrido

Muchas de las nuevas combinaciones de genes de un híbrido forman caracteres que no aparecen en los padres. El híbrido puede alcanzar un mayor tamaño que el de los padres, dar mas frutos o crecer más de prisa, así como resistir a enfermedades, insectos, temperaturas inclementes, mejor que cualquiera de las especies progenitoras. Estas mejoras son ejemplo de vigor híbrido. (Bohorquez 1988).

No obstante, de los resultados satisfactorios obtenidos con la cría pura, por medio de ella no es posible lograr máxima eficacia, razón por lo cual se busca otros métodos, intensificando los caracteres obtenidos mediante el cruzamiento, se logran ejemplares heterocigotas, individuos en los cuales es notable el vigor híbrido. (Schopfloch 1989).

La heterosis o vigor híbrido, es el nombre dado al aumento en vigor de la descendencia sobre la de los padres cuando se aparean individuos no emparentados. El vigor híbrido entraña más que la fortaleza. Incluye mayor viabilidad, crecimiento más rápido, mayor producción. El ejemplo mayor conocido en los animales es la mula, la cual es notable por su aptitud para soportar el calor y el trabajo pesado. Esta es la generación F1 híbrida, resultante del cruzamiento entre el asno y la yegua. (Lasley 1993).

En los animales la mula es el mejor ejemplo de vigor híbrido, este animal útil y fuerte, producido al cruzar una yegua con un asno macho. La mula tiene el tamaño del caballo y del asno hereda las orejas largas, la firmeza de las patas, la resistencia y la capacidad para vivir con comida ordinaria. Pero con todo su vigor híbrido, la mula, por lo general, es estéril, es decir, no puede reproducirse. (Bohorquez 1988).

2.2.3 Híbridos viables

Son relativamente raros los casos de híbridos viables. Para que lo sean es necesaria una similitud suficiente de los citoplasmas y la posibilidad de que se formen en suficiente número los pares alelomórficos necesarios para asegurar la vida del individuo. Por esta razón los híbridos viables proceden casi del cruzamiento entre especies pertenecientes al mismo género o a géneros muy próximos. A pesar de ello, el híbrido es estéril o posee una fecundidad reducida; en este caso solo es fecunda la hembra; el macho no produce células sexuales, y de producirla es solamente en casos anormales, pues las células espermáticas no llegan a madurar. (De la Loma 1963) .

2.2.4 La línea

Las gallinas se pueden clasificar según: clase, raza, variedad y líneas. Una clase es un grupo de aves que se ha desarrollado en la misma región geográfica, las cuatro clases principales de gallinas son: americanas, asiáticas, inglesas y mediterráneas. Una raza es una subdivisión de una clase, formada por aves de tamaño y forma similar. Una variedad es una subdivisión de una raza, compuesta por aves del mismo color de plumas y tipo de cresta. Una línea es el resultado del mejoramiento genético de una raza y una variedad, teniendo en cuenta varios factores, como número de huevos puestos, eficiencia de producción, color del cascaron, crecimiento y eficiencia de conversión.(A.L.G. 1999)

2.2.5 Línea pura

A un grupo de individuos con antecedentes genéticos similares (cría) se le denomina frecuentemente línea, cepa, variedad o raza. La autofertilización o el apareamiento de individuos estrechamente relacionados por muchas generaciones (endogámicos) produce comúnmente una población que es homocigótica para casi todos los loci. Los apareamientos entre los individuos

homocigóticos de una línea pura producen sólo descendencia homocigótica similar a la de los padres. Así, se dice que una línea pura es de “ raza pura “. (Stansfield 1998).

2.3 La línea Ross

Es una línea precoz, de buena conversión alimenticia, pero son pollos con menor velocidad de crecimiento que la Cobb Vantress. También se caracteriza por tener alta rusticidad y adaptabilidad a diferentes climas. (Ministerio de Desarrollo Económico, Julio 2003)

La Ross 308 es una de las variedades más populares a lo largo del mundo. Su reputación se basa en la habilidad del ave de crecer rápidamente con el mínimo consumo de alimento. Es la solución ideal para compañías que requieran pollos con rasgos uniformes y excelente productividad de carne. (Aviagen 2003)

2.3.1 La Hembra Ross 308

Hacia 1980, Ross Breeders desarrollo la hembra Ross 308 como un ave de rápido crecimiento, eficiente conversión de alimento y alto rendimiento. Criada para producir buena cantidad de carne a bajo costo, ha alcanzado el éxito gracias al énfasis en: Ganancia de Peso, Conversión Eficiente de Alimento, Resistencia a las enfermedades, Rendimiento en carne de Pechugas y Producción de Huevo. (Ross 2000)

2.4 Factores de manejo de la línea Ross.

El objetivo del responsable de operación de pollo de engorde debe ser lograr el rendimiento requerido de la parvada en términos de peso vivo, conversión del alimento, uniformidad y rendimiento en carne. El desarrollo de las funciones de aparatos y sistemas vitales como el cardiovascular, el pulmonar, el esquelético y el

inmune es crucial para este objetivo. Los procedimientos de incubación, el manejo de pollo de un día la crianza y las etapas del crecimiento son de mayor importancia para elevar al máximo el rendimiento. (Ross 2000).

2.4.1 Densidades de población

La densidad recomendada para la cría de pollos, es la siguiente.

Cuadro 4
DENSIDAD DE POLLOS PARRILLEROS SEGÚN PESO VIVO

Peso vivo (kg)	Aves / m2
1.0	34.2
1.4	24.4
1.8	19.0
2.0	17.1
2.2	15.6
2.6	13.2
3.0	11.4

(Fuente: Ross,2000)

2.4.2 Calidad del aire

A medida que los pollos crecen consumen oxígeno y generan gases de desechos. La combustión de las criadoras contribuye a aumentar los niveles de gases de desecho dentro el galpón entonces el sistema de ventilación debe remover estos gases del interior de la nave y lanzar aire de buena calidad. (Ross 2000).

2.4.3 Calidad de cama

- Proteger a las aves contra los daños y cubrir el piso con un material de cama seco, tibio y de buena calidad

- Seleccionar un material de cama que sea absorbente, no polvoso y limpio. La cama debe estar disponible con facilidad y a bajo costo, adquiriéndola de una fuente confiable.
- Usar cama nueva en cada parvada para prevenir la reinfección con patógenos. (Ross 2000).

2.4.4 Sistemas de bebedero

- Las aves deberán contar con agua disponible 24 horas del día.
- Supervisar y registrar la proporción entre el consumo de agua y alimento todos los días para verificar que las aves estén ingiriendo suficiente agua.
- Tomar las providencias para un incremento en el consumo de agua ante temperaturas elevadas, considerando un 6.5 % de aumento por cada grado por encima de los 21 °C. (Ross 2000).

2.4.5 Sistema de comederos

En plato, la densidad es de 65 aves (diámetro del plato 33 cm), y para comederos cilíndricos la densidad es de 70 aves. Se debe incrementar el espacio de comederos por ave, cuando se utilicen programas de control de crecimiento a fin de compensar la mayor competencia en el comedero. También ajustar diariamente la altura del comedero, de tal manera que su base se encuentre al nivel del dorso del pollo. (Ross 2000).

2.4.6 Temperaturas para la crianza

Las temperaturas recomendadas por la línea Ross son como se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5

TEMPERATURA RECOMENDADA PARA LA LINEA ROSS

Edad Días	En la criadora ° C	A 2 m de la criadora ° C	° C galpón
1	30	27	25
3	28	26	24
6	28	25	23
9	26	25	23
12	26	25	22
15	25	24	22
18	24	24	22
21	23	23	22
24	22	22	21
27	21	21	21

(Fuente : Ross, 2000)

2.4.7 Fotoperíodo

Los fotoperíodos de menos de 16 horas causaran una reducción significativa en el consumo de alimento, y en la ganancia de peso corporal en comparación con un periodo de luz constante de 23 horas. El uso de un fotoperíodo corto para controlar la ganancia de peso corporal es particularmente efectivo en el periodo de 7 a 21 días. El sistema esquelético y el aparato cardiovascular e inmunocompetente se desarrollan antes de que el ave alcance los máximos niveles de demanda de crecimiento de tejido magro. (Ross 2000).

2.4.8 Requerimientos nutricionales para la línea Ross

Los animales que crecen con rapidez pueden presentar problemas metabólicos y de locomoción: La selección genética activa y efectiva de los pollos Ross ha mejorado la salud de las piernas y la función cardiovascular. Se pueden lograr todavía más beneficios si se hace más lento el crecimiento durante las etapas iniciales. (Ross 2000).

Tabla 1

REQUERIMIENTO NUTRICIONALES RECOMENDADOS PARA LA LÍNEA ROSS

		Inicial		Crecimiento		Final	
		machos - hembras		Machos - hembras		machos - hembras	
Edad	días	0-10	0-10	11-28	11-28	29-final	25-final
Proteína Bruta	%	22-24	22-24	20-22	20-22	18-20	17-19
Energía Metab.pollito	kcal/kg	2845	2845	2990	2990	3060	3060
Energía Metab.adulto	kcal/kg	3010	3010	3175	3175	3225	3225
AMINOÁCIDOS DIGESTÍBLES							
Arginina	%	1.29	1.29	1.19	1.19	1.01	0.97
Isoleucina	%	0.79	0.79	0.72	0.72	0.62	0.59
Lisina	%	1.16	1.16	1.05	1.05	0.88	0.84
Metionina	%	0.44	0.44	0.42	0.42	0.37	0.35
Metionina +Cistina	%	0.81	0.81	0.78	0.78	0.69	0.66
Treonina	%	0.73	0.73	0.68	0.68	0.59	0.56
Triptofano	%	0.21	0.21	0.18	0.18	0.16	0.15
MINERALES							
Calcio	%	1.00	1.00	0.90	0.90	0.85	0.85
Fosforo disponible	%	0.50	0.50	0.45	0.45	0.42	0.42
Sodio	%	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Potasio	%	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Cloruro	%	0.16-0.22	0.16-0.22	0.16-0.22	0.16-0.22	0.16-0.22	0.16-0.22
ESPECIFICACION MÍNIMA							
Colina	mg/kg	1800	1800	1600	1600	1400	1400
Acido linoleico	%	1.25	1.25	1.20	1.20	1.00	1.00

Adaptado de Ross Broiler Nutrition Guide, 2003.

2.5 La línea Cobb

Esta línea se caracteriza por su rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos. Presenta plumaje blanco. Actualmente es la línea más explotada en el Perú, predomina en un 66.0 % a nivel nacional. (A.L.G. 1999)

El rendimiento de carne de la línea Cobb 500 a aumentado de 54.5 a 124.9 gr / año un total de 129% o 6.5% por año durante los últimos 20 años.(Cobb 500 2003).

2.6 Factores de manejo de la línea Cobb

La tendencia actual de la avicultura industrial es la de producir aves exclusivamente para carne o huevo. Para cumplir este objetivo se encuentra ayudado por los híbridos, como por ejemplo los Cobb's para carne es el resultado del cruce de machos Cornish White con hembras White Rock. (Plot 1986)

2.6.1 Densidades de población

Se maneja una población de 15 pollos por metro cuadrado en invierno y de 10 a 12 pollos por metro cuadrado en verano. (Cobb 500 2003)

2.6.2 Calidad de cama

Existen diferentes tipos de material para la cama de los pollos y por ende las características también son diferentes, como se observa en el cuadro 6.

Cuadro 6

TIPOS DE MATERIAL Y CARACTERÍSTICAS DE CAMA PARA POLLOS PARRILLEROS

Material	Características
Viruta de madera Blanca nueva	Buena absorción y degradabilidad Posible contaminación con insecticidas que puede ser tóxicos
Paja picada	La mejor es la paja de cascara de trigo Posible contaminación con agroquímicos hongos y micotoxinas
Papel picado	Puede ser difícil de manejar en condiciones húmedas, el papel engomado es inadecuado.
Cascarillas	No muy absorbentes, lo mejor es mezclarlas con otros materiales, las aves pueden comer.
Aserrín	Inadecuado, es polvoso y las aves pueden ingerirlo.

(Fuente: Cobb 500, 2003)

2.6.3 Temperaturas para la crianza

La temperatura debe ser de 31°C (88°F) el primer día de llegada, reduciendo por cada día 0.5°C hasta llegar a 21°C (70°F) a los 21 días de vida. La humedad relativa debe ser 50 a 70%. (Austic 1994)

2.6.4 Requerimientos nutricionales para la línea Cobb

Tabla 2

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES RECOMENDADOS PARA LA LÍNEA COBB

		Inicial 0-10	Crecimiento 11-28	Terminacion1 29-42	Terminacion2 43-56
Energía Metabolizable	kcal/kg	3023	3166	3202	3202
Proteína Bruta	%	21.5	19.5	18.0	17.0
AMINOACIDOS DIGESTIBLES					
Lisina	%	1.17	1.10	0.97	0.91
Metionina	%	0.50	.048	0.43	0.40
Cistina	%	0.86	0.84	0.77	0.70
Treonina	%	0.85	0.80	0.73	0.70
Triptofano	%	0.21	0.19	0.17	0.16
Arginina	%	1.39	1.30	1.20	1.11
MINERALES					
Calcio	%	0.90	0.88	0.84	0.78
Fósforo Disponible	%	0.45	0.42	0.40	0.35
Sodio	%	0.20	0.17	0.16	0.16
Cloro	%	0.20	0.20	0.20	0.20
Potasio	%	0.65	0.65	0.65	0.65
ESPECIFICACION MINIMA					
Acido Linoléico	%	1.25	1.25	1.25	1.25
Colina	mg/kg	400	3500	300	300

(Adaptados de Cobb Broiler Nutrition Guide 2003).

2.7 Factores de manejo de pollos parrilleros en Cochabamba

2.7.1 Ciclo de producción

El ciclo de producción es muy corto, por lo general los broilers se sacrifican a las 6 -8 semanas. Esto significa que hay poco tiempo para corregir los errores, y por tanto se debe prestar gran atención a un manejo cuidadoso y a la prevención

sanitaria. El número de crianza al año depende del peso vivo final previsto, del número de días que la nave permanezca en limpieza y en espera (normalmente 10 - 15 días), y del nivel de manejo y control ambiental, muy dependientes de la calidad de la nave de cebo. (Buxadé 1995).

2.7.2 Sistemas de alojamiento

Las naves de cebo de pollos alojan por lo general 20.000 - 30.000 aves, aunque todavía funcionan naves antiguas de menor capacidad. Pueden tener diferentes características y presentaciones según el clima de la zona, su antigüedad y la eventual realización de reformas posteriores, sobre todo la mejora del aislamiento térmico y de la capacidad de ventilación. (Buxadé 1995).

2.7.3 Bioseguridad en la granja avícola.

La bioseguridad es una práctica diseñada para impedir la diseminación de enfermedades en la granja. Esta se realiza manteniendo la granja de tal forma que haya un tránsito mínimo de organismos biológicos (virus, bacterias, roedores, etc.) a través de sus límites. La bioseguridad es la práctica más barata y más efectiva para el control de las enfermedades. Ningún programa de prevención de enfermedades funcionaria sin su práctica .(A. L. G. 1999).

2.7.3.1 El aislamiento

El aislamiento se refiere al confinamiento de los animales dentro de un ambiente controlado. Una cerca alambrada mantiene a las aves, pero también mantiene a otros animales fuera. El aislamiento también se aplica en la práctica, mantener separados a los animales de diferentes edades. En las grandes granjas avícolas se sigue el método, todo adentro, todo fuera que permite la depopulación de las instalaciones entre diferentes lotes de aves y permiten el tiempo necesario para el

periodo de limpieza y desinfección, para romper de esta forma el ciclo de enfermedades. (A.L.G. 1999)

2.7.3.2 Control de tráfico

El control de tráfico incluye el tránsito a la granja y el tránsito dentro de la granja. El saneamiento controla las desinfecciones de materiales, gente y equipo que entra a la granja y a la limpieza del personal de la granja. Las enfermedades infecciosas pueden contagiarse de granja a granja a través de:

- La introducción de aves enfermas.
- La introducción de aves sanas las cuales se han recuperado de una enfermedad pero que son ahora portadoras de la misma.
- Los zapatos y ropa de visitantes o del personal que se mueven de nave a nave de diferentes lotes de aves. (A.L.G. 1999).

2.7.4 Alimentación

La alimentación, es la ingestión del alimento por 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 alimentos, con su consecuente influencia en la producción. (Leyva 1990).

Los parrilleros deben en parte su alta velocidad de crecimiento, al gran apetito que poseen, que les permite ingerir cantidades de alimento, proporcionalmente altas (hasta un 10 %) en relación a su peso corporal. El consumo diario de pienso es siempre mayor en machos que en hembras, y aumenta constantemente con la edad, aunque ya muy poco después de las 11 - 12 semanas. Como promedio un pollo de 2 Kg va a consumir unos 4 Kg de pienso hasta el sacrificio. (Buxadé 1995).

2.7.4.1 Nutrición

La nutrición es amplia y compleja, ya que comprende todos los procesos químicos y bioquímicos que tienen lugar en el organismo vivo. (Leyva 1990).

Al ingerir los alimentos, el organismo asimila las sustancias nutritivas de que están compuestos, aprovechando la energía química proporcionada por los materiales ingeridos, cuando se queman, en contacto con el oxígeno. Así mismo el alimento ingerido, además de proporcionar la suficiente energía al organismo, también se puede transformar en materia integrante del mismo, o sea que puede ser empleado en la elaboración de las sustancias que componen el cuerpo.

Hay tres clases de sustancias nutritivas que integran los alimentos: hidratos de carbono, materias albuminoideas o proteínas y grasas. Aunque estas sustancias las contienen todos los alimentos, es diferente la cantidad que contienen unos y otros. (Escamilla 1998).

2.7.4.2 Agua de bebida

En las explotaciones modernas, el agua de bebida es uno de los puntos que se debe considerar en primer lugar, para obtener mejores rendimientos de los animales. (Alcazar 1997).

2.7.5 Sanidad

La sanidad en la avicultura esta relacionado con los cuidados que se debe tener con:

- El contacto con objetos inanimados que están contaminados con los organismos de una enfermedad.
- Los cadáveres de aves muertas que no han sido eliminadas de la granja adecuadamente.

- Impurezas del agua, tal como aguas contaminadas provenientes de drenajes de la superficie.
- Los roedores, alimañas y pájaros en libertad.
- Los insectos.
- La alimentación contaminada y sacos de alimentos.
- Los camiones contaminados de entrega, camiones de los mataderos dejando las jaulas, camiones de entrega de pienso o de entrega de pollitos.
- Naves contaminadas con restos de cama, polvo o piso contaminado.
- Transmisión a través del huevo.
- Transmisión de organismos por vía aérea. (A.L.G. 1999).

2.7.5.1 Enfermedades

Entre las enfermedades que se consideran más frecuentes en nuestro medio, están las siguientes:

2.7.5.1.1 Coccidiosis

La coccidiosis sigue siendo una de las enfermedades más caras y comunes en la producción avícola, a pesar de los adelantos, manejo nutrición y genética. (Calnek 1995).

Si bien existen huéspedes intermediarios para las *Eimeria ssp* los oocitos se pueden diseminar de manera mecánica, por muchos animales diferentes, como insectos, equipo contaminado, aves silvestres y polvo. (Calnek 1995).

Es una enfermedad intestinal producida por protozoarios del género *Eimeria*, caracterizada por diarrea, enteritis y engrosamiento de mucosa intestinal. (Mediavilla 1987).

Este parásito produce ooquistes (esporas) que son sumamente resistentes a la destrucción con desinfectantes. La coccidiosis puede tener un efecto dañino sobre el rendimiento sin causar necesariamente un aumento en la mortalidad. El control de la coccidiosis se logra principalmente mediante la adición de coccidiostatos a los alimentos. Es importante monitorear la eficiencia del control de la coccidiosis, lo cual se logra mediante un programa de calificación de lesiones de la enfermedad en los pollos tomados para el examen a varias edades predefinidas.

Se han desarrollado vacunas contra la coccidiosis en pollos de engorde, similares a las empleadas en las reproductoras, pero con cantidades reducidas de cepas de coccidias; no obstante, el uso de éstas vacunas en los pollos tienen una desventaja, pues ciertos coccidiostatos (como los ionóforos) están asociadas con el control de la enteritis necrótica y este efecto se pierde si se usan dichas vacunas.(Ross 2000).

2.7.5.1.2 Enfermedades metabólicas

Las principales enfermedades metabólicas del pollo de engorde son la Ascitis, el Síndrome de Muerte Súbita (SDS, por sus siglas en ingles), y los problemas asociados con la salud de las patas.

La ascitis (conocida también como “ bolsa de agua ”) es una acumulación de líquidos en la cavidad abdominal asociada con la elevación de la presión en las arterias pulmonares (síndrome de hipertensión pulmonar o PHS, por sus siglas en ingles).

El síndrome de Muerte Súbita (conocido en ingles como “ flipover” o salto hacia atrás) es causado por fibrilación ventricular. Se trata de enfermedades separadas. La incidencia de la Ascitis y Síndrome de Muerte Súbita se ve influenciado por muchos factores, como se ve en el cuadro 7. (Ross, 2000)

Cuadro 7

RESUMEN DE FACTORES CONOCIDOS QUE INFLUENCIAN LA INCIDENCIA DE LA ASCITIS Y / O SINDROME DE MUERTE SÚBITA

FACTOR	COMENTARIO	RECOMENDACIÓN
Altitud de la incubadora y las granjas	> 1000m causan un aumento en la incidencia de la Ascitis	Usar una estirpe no susceptible
Ventilación	La ventilación deficiente y mala calidad del aire incrementan la incidencia de Ascitis	Prestar atención a la ventilación mínima durante la crianza
Enfermedades respiratorias	Aspergilosis Otras enfermedades respiratorias(BI , RTA y Micoplasmosis) se espera que incremente la Ascitis.	Controlar las enfermedades respiratorias
Genética	La variación en la susceptibilidad se ha usado para seleccionar líneas resistentes.	La selección genética en las líneas Ross producen mejoras continuas en la resistencia de la Ascitis y SDS.
Sexo	Los machos tienen una mayor incidencia de Ascitis y SDS debido a su más rápido crecimiento.	Separar los sexos para permitir el manejo.
Temperatura	Temperatura alta > 25 ° C Temperatura baja < 15 ° C, y/o amplias variaciones durante el día.	Control de temperatura ambiental
Tasa de crecimiento	La alta tasa de crecimiento se asocia con mayor incidencia de Ascitis y SDS	Usar programa de modificación del crecimiento
Alimento peleteado	El incremento en la tasa metabólica se asocia con mayor incidencia de Ascitis y SDS	Sopesar el mejor rendimiento del pollo contra el aumento de la mortalidad
Dietas ricas en energía	El aumento de la tasa metabólica se asocia con mayor incidencia de Ascitis y SDS	Sopesar el mejor rendimiento del pollo contra el aumento de la mortalidad
Sal	El exceso puede causar mayor incidencia en Ascitis	Revisar los niveles de sodio, potasio, calcio y cloruro en las dietas
Estado de vitamina E y Selenio	Los niveles bajos se asocian con mayor incidencia de Ascitis. La vitamina A, la vitamina C y la calidad de grasa también pueden tener un efecto.	Revisar los niveles de vitaminas y minerales en la dieta. Revisar la calidad de grasa en la dieta.
Harina de pescado	Niveles altos (> a 200 ppm) de histamina incrementan la incidencia de Ascitis	Controlar la harina de pescado en la dieta
Deficiencia de Fósforo	Los niveles marginales de fósforo pueden incrementar la incidencia de Ascitis. Por lo general se observa raquitismo y/o cojera.	Controlar los niveles dietéticos de Fósforo.
Contaminación con productos	Se sabe que varios químicos causan Ascitis: Monensina , algunas micotoxinas (aflatoxina) , fenólicos, derivados de alquitrán de hulla, hidrocarburos clorados , furazolidona , pentaclorofenoles y cloruro de cobalto.	Si se observa la incidencia de Ascitis analizar las dietas en busca de contaminantes.
Enfermedad hepática	Ej. : Colangio hepatitis asociada a la enteritis necrótica y a otras enfermedades hepáticas que pueden causar un incremento en la incidencia de Ascitis.	Control de la Enteritis Necrótica
Miocarditis Viral	Ej. : La infección por adenovirus causa Ascitis	

Endocarditis Bacteriana	Contaminación de la incubadora, la granja o el equipo de vacunación	Mejorar la higiene de la incubadora y la granja
Intoxicación con plantas	Diversas plantas pueden contaminar los ingredientes de la dieta, pudiendo incrementar la incidencia de Ascitis si se consumen: Amapola mexicana (Argemonespp) ,Alcaloides de pirrolicidina y Aceite de semilla de nabo	Revisar las materias primas en busca de contaminantes .

SDS = Síndrome de muerte súbita

BI = Bronquitis infecciosa

RTA = Rinotraqueitis aviar.

(Fuente; Ross 2000)

2.7.5.2 Vacunaciones

Cuadro 8

CRONOGRAMA DE VACUNACIONES SEGÚN GRANJA PINTO (COCHABAMBA)

DÍAS	VACUNAS	OBSERVACIONES
1er día	Antibiótico(Cipronic) + Poultry (electrolitos)	Recepción
7 mo día	Vacuna combinada + Gumboro	Ocular
14 vo Día	Gumboro	Agua de bebida +leche descremada
21 vo día	Combinada New Castle + Bronquitis	Agua de bebida +leche descremada
35 vo día	New Castle (La sota)	Agua de bebida +leche descremada

Fuente :Granja Pinto 2003

2.7.6 Procesamiento de pollos parrilleros

El manejo durante las últimas 24 horas (recogida, transporte, espera, descarga y colgado) tiene una gran influencia sobre la incidencia de contusiones, fracturas y dislocaciones de huesos, canales de coloración anormal, e incluso sobre la calidad de la pechuga (color, textura y capacidad de retención de agua), que empeora si los pollos sufren situaciones de estrés agudo. La duración y condiciones del ayuno previo al sacrificio no sólo afectan al rendimiento canal; también influyen sobre el estado de las vísceras, y al riesgo de que la canal se contamine en la evisceración. (Cepero 1999).

2.7.6.1 Recepción

Las jaulas con las aves llegan a la planta y son transportados por medio de bandas al área de aherrrojado donde se cuelgan por las patas. Este es el punto de

inicio de las líneas de movimiento continuo que llevan a las aves a las operaciones de matanza, desplumado y evisceración . (Austic 1994).

El 90% de las lesiones ocurren dentro de las 12 a 24 horas antes del procesamiento. Las partes que son lesionadas más frecuentemente son las pechugas (42%), las alas (33%) y las patas (25%). (Northcutt 2004).

2.7.6.2 Matanza

El sacrificio por lo general se efectúa de manera manual por la sección de la vena yugular en la base ventrolateral de la cabeza. Este en ocasiones se designa método de Kosher modificado. Cuando se emplea el método Kosher convencional, la traquea y las venas yugulares se seccionan en un solo corte y la traquea cortada debe ser visible para el individuo autorizado para llevar a cabo esa técnica. (Austic 1994).

Generalmente el aturdimiento se hace con una descarga eléctrica de 12 a 150 miliamperios por ave durante 2 a 11 segundos. Esta práctica es importante, no sólo porque deja al pollo inconsciente, sino también porque afecta el desangrado, desplumado y la calidad de la carne en general. Cuando el voltaje es alto, pueden ocurrir hemorragias en las alas, piel roja, desplumado difícil, huesos rotos y manchas de sangre en la carne. (Northcutt 2004).

2.7.6.3. Sangrado

Se requiere un tiempo aproximado de 1.5 minutos. Un vaciado incompleto puede dejar manchas en la carne y reducir su calidad. (Austic 1994).

2.7.6.4 Escaldado

Después de desangrar hay que escaldar los pollos sumergiéndoles en un tanque por 1,5 a 3,5 minutos, dependiendo de la temperatura del agua. El escaldado hace

más fácil la remoción de las plumas, si se mantiene una temperatura uniforme. Cuando la temperatura es muy alta, las canales se decoloran debido a una pérdida de humedad dispareja. Si el ave está viva cuando entra en el tanque de escaldado, la tráquea, el esófago, la molleja, los pulmones y los sacos aéreos se contaminan con el agua. La canal resultante tendrá un aspecto rojizo. Además, los pulmones se colapsan y es difícil extraerlos. (Northcutt 2004).

2.7.6.5 Desplumado

Los pollos salen del escaldado y pasan por una serie de extractores diseñados para eliminar las plumas del cuerpo, las alas, el corvejón y el cuello. El desplumado resulta mejor cuando los extractores están situados cerca del tanque de manera que la temperatura del cuerpo del ave se mantiene alta durante la operación. Estos extractores pueden ser una importante fuente de magulladuras en el cuerpo, rotura de alas y corvejones, especialmente si los dedos de goma de los extractores están gastada o no están en la posición correcta. (Northcutt 2004).

2.7.6.6 Chamuscado

Todas las aves tienen algunas plumas filiformes llamadas filoplumas. En el proceso de chamuscado se eliminan pasando los cuerpos con rapidez encima de una flama .(Austic 1994).

2.7.6.7 Lavado de plumas

Este paso de lavado por rocío elimina plumas, filoplumas chamuscadas y otro material extraño de la superficie de las aves. (Austic 1994).

2.7.6.8 Descañonado

Con frecuencia, los cuerpos de las aves tienen plumas en desarrollo que acaban de perforar la piel. Estas plumas, que tienen el aspecto de un cañón sin pluma, son poco atractivas y causa una disminución en la calidad del ave. Se eliminan de manera manual haciendo que el cañón que emerge de la piel, se coloque entre el pulgar y el borde de un cuchillo y dando un fuerte tirón. (Austic 1994).

2.7.6.9 Evisceración

En el primer paso de esta operación se hace un corte vertical de la punta del esternón al ano y con éste adherido todavía se extraen las vísceras, pero no se desprenden del ave para inspección *post mortem*. Después de la inspección se retiran el hígado y la molleja, y las vísceras restantes se descartan. La molleja se abre y se elimina su contenido y el revestimiento interno. (Austic 1994).

2.7.6.10 Eliminación de pulmones y riñones

Por lo general este paso es un proceso mecánico o se utiliza un potente aspirador. La punta del aspirador se introduce con fuerza en la cavidad torácica y abdominal para extraer el tejido pulmonar y renal. (Austic 1994).

2.7.6.11 Corte de la cabeza

Puede seccionarse manualmente o de manera automática, haciendo que la cabeza se arrastre con un cuchillo en V, conforme el cuerpo se mueve en la cadena sin fin. (Austic 1994).

2.7.6.12 Eliminación de cuello, esófago y buche

La piel se corta en el lado dorsal hacia el hombro, y el cuello se secciona o quiebra, el esófago y buche se desprenden de la región del cuello. (Austic 1994).

2.7.6.13 Lavado

Las aves se rocían con agua fría por dentro y por fuera para eliminar restos de sangre, tejido flojo o material extraño. (Austic 1994).

2.7.6.14 Enfriamiento

Este proceso se ha ideado para batir por completo el calor corporal. El enfriamiento rápido evita la proliferación de poblaciones microbianas y permite una maduración máxima con menor deterioro del producto final. El proceso se efectúa por lo general con agua helada o hielo como enfriador. La agitación de la solución enfriadora es mecánica; con enfriadores mecánicos en línea, las aves pueden enfriarse a menos de 4. 4 ° C en 30 minutos. (Austic 1994).

2.7.6.15 Pesado

Después de enfriadas, se cuelgan en una línea de goteo, generalmente por 2,5 a 4 minutos para controlar la humedad que han adquirido. Aunque la mayoría de esta humedad es retiene en la piel, la cantidad de cortes durante la evisceración tendrá un efecto significativo sobre la retención de agua. La temperatura que tiene ésta al salir del agua debe ser 15°C o menos para cumplir con las regulaciones. (Northcutt 2004).

Las aves se transfieren colgadas en una cadena de medición que las deja caer en el contenedor apropiado de acuerdo a su peso. (Austic 1994).

2.7.6.16 Empaque

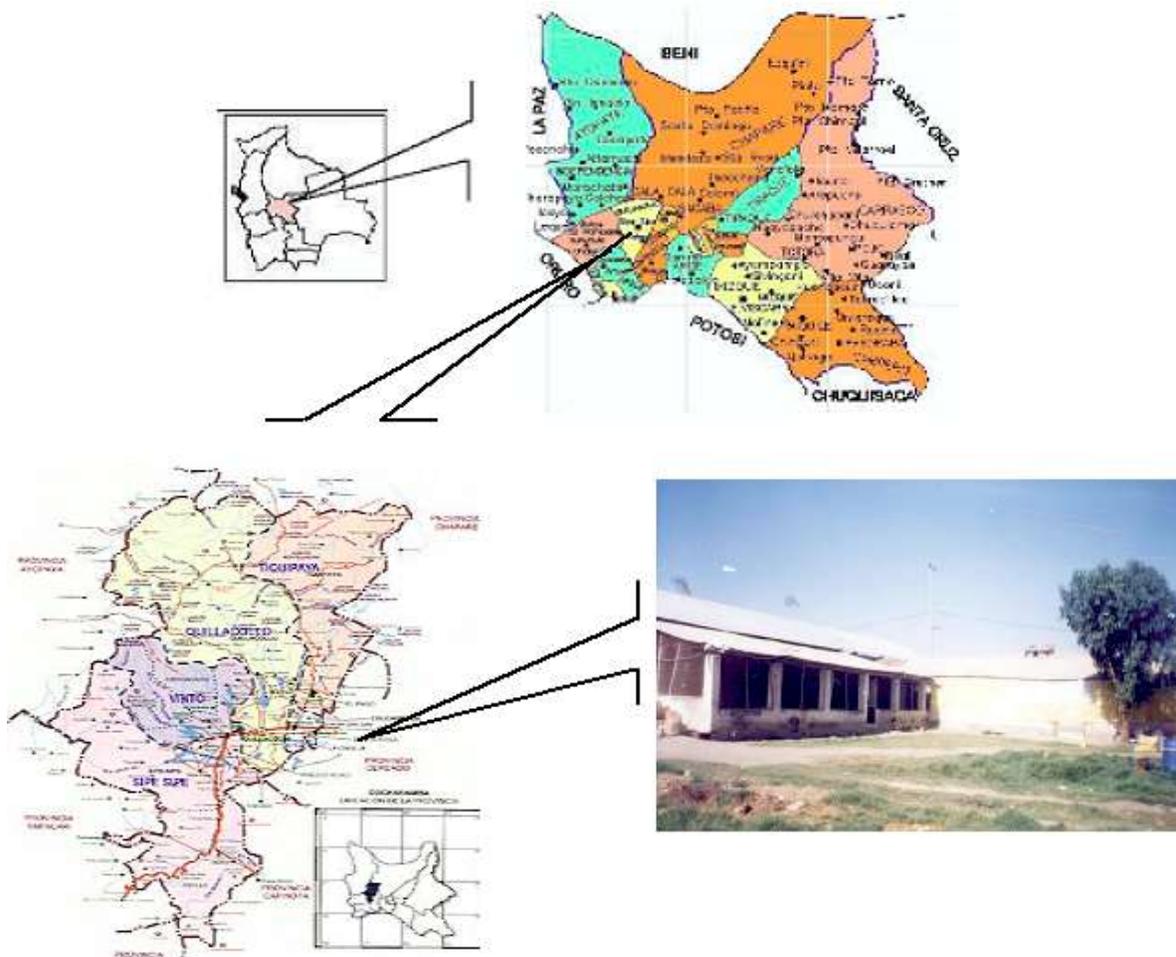
En la zona de empaque, la canal completa o las partes, deben tener una temperatura interna de 5° C o menos, y ésta debe mantenerse durante todo el almacenamiento y despacho. Además, haga énfasis en minimizar la recontaminación del producto manteniendo el equipo apropiado y buenas prácticas de manufactura. (Northcutt 2004).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización

3.1.1 Ubicación Geográfica

El presente estudio se realizó en galpones particulares, que se encuentran ubicados en la localidad de Colcapirhua en la provincia de Quillacollo del departamento de Cochabamba. Dichos galpones se encuentran a una distancia de 8.5 Km de la ciudad de Cochabamba, en las coordenadas 17° 25' latitud Sur y 66° 16' longitud Oeste, a una altitud de 2530 m.s.n.m. (Montes de Oca 1989).



3.1.2 Características climáticas

El clima es templado, con temperatura promedio de 17.7° C y una máxima de 30 ° C, con una precipitación anual de 457 mm y una humedad ambiental de 53%. (INE 2002).

3.2 Material biológico

Se utilizaron 450 pollitos BB mixtos, 150 pollos BB de la cruce entre machos y hembras de la línea Cobb, 150 pollitos de la cruce entre machos Cobb y hembras Ross y 150 pollitos de la cruce entre machos Ross y hembras Cobb de un día de edad, encubados en Montero, departamento de Santa Cruz.

3.2.1 Materiales de Campo

- Raciones de acuerdo a requerimientos nutricionales. (Anexos)
- Campanas de crianza de 1,5 m de diámetro (3 Unidades)
- Bebederos de deposito invertido (9 unidades)
- Bebederos lineales (9 unidades)
- Tolvas (27 unidades)
- Tanque de agua circular de 1000 l.
- Comederos o bandejas de primera edad (27 unidades de 60 cm de diámetro)
- Balanzas con capacidad de 50 kg.(1 unidades)
- Termómetro de máximas y mínimas
- Cortinas de yute
- Separadores de yute.

3.2.2 Materiales de Gabinete

- Libreta de apuntes
- Rotuladores
- Calculadora
- Tabla de registros

3.3 Métodos

La metodología del trabajo consistió en el control semanal de las variables que se mencionaran más adelante, más la correcta alimentación, cuidados de manejo y la atención de la sanidad de los pollos parrilleros.

3.3.1 Procedimiento experimental

3.3.1.1 Alimento otorgado

La siguiente tabla muestra la composición de los ingredientes del alimento dado en las diferentes etapas que duró la investigación, ya que cada línea de pollo parrillero (Cobb y Ross) tiene sus propias necesidades nutricionales específicas, entonces se realizó una formulación balanceada de acuerdo a ambos requerimientos.

TABLA 3
ESPECIFICACIONES DE ALIMENTOS PARA PARVADAS DE ENGORDE MIXTAS POR ETAPAS

ETAPAS		INICIO	CRECIMIENTO 1	CRECIMIENTO 2	ENGORDE
Edad Administración	días	1 a 7	8 a 21	22 a 42	43 a 56
Proteína cruda	%	22 - 24	20 - 22	18 a 20	17 - 19
Energía Metab.	Kcal/kg	2845	2965	3035	2800
AMINOACIDOS					
Arginina	%	1.52	1.365	1.2	1.13
Lisina	%	1.38	1.20	1.05	1.00
Metionina + Cistina	%	0.9	0.85	0.78	0.73
MINERALES					
Calcio	%	1.00	0.90	0.90	0.85
Fósforo disponible	%	0.50	0.45	0.45	0.40
Sodio	%	0.15	0.15	0.15	0.15
Potasio	%	0.41	0.41	0.41	0.41
MINERALES TRAZA POR Kg					
Hierro	mg	80	80	80	80
Manganeso	mg	100	100	100	100
VITAMINAS ADICIONADA POR Kg					
Vitamina A	ui	14000	11000	11000	11000
Vitamina D3	ui	5000	5000	4000	4000
Vitamina E	ui	50	50	50	50
Vitamina K	mg	4	3	2	2
tiamina (B1)	mg	3	2	2	2
Rivoflavina (B2)	mg	8	6	5	5
Vitamina B12	mg	0.16	0.16	0.11	0.11

(Fuente : Molino José Luis Cejas , 2004)

3.3.1.2 Preparación del ambiente

El trabajo inicial consistió en la limpieza y desinfección a fondo del galpón y los equipos, lavando con abundante agua, y desinfectando con productos clorados, para luego repasar con un lanzallamas o flameador, y terminar la limpieza con el encalado, después se extendió la cama que constó de cascarilla de arroz, y el tendido de las cortinas en las ventanas tanto externas como internas. Se distribuyó abundantes comederos y bebederos de 1 ra edad en distancias muy cortas unos de otros. 24 horas antes de la llegada de los pollitos bb se puso en marcha la calefacción, para atemperar el local y el agua de bebida.

3.3.1.3 Llegada de los pollitos BB

Los pollos bb llegaron con unas 12 horas de vida, en ese lapso se deshidrataron un poco, entonces se debe estimular a beber antes de que coman. Se pueden utilizar vitaminas, electrolitos y antibióticos en el agua los primeros 2 ó 3 días. Posteriormente a esto se les sirvió en los comederos frangollo de maíz amarillo, siguiendo la regla de acuerdo a requerimientos de inicio.



3.3.1.4 Trabajo diario

Todos los días y cada cierto tiempo se controló la cantidad de agua que tenían en los bebederos, se reemplazó si está sucia y aumentó el agua según requerimiento, se controló también los comederos, tamizando el alimento (los primeros 10 días) que contenga parte de la cama de los pollos. El control de la temperatura fue uno de los factores más importante de la crianza, manteniendo el rango de acuerdo a los requerimientos de los pollos, con el manipuleo de cortinas internas y externas del galpón y el encendido y apagado de las campanas de calefacción.

El suministro de alimento se dio todos los días según requerimientos de los pollos, controlando la cantidad de consumo y de rechazo, controlando también los requerimientos nutricionales de los pollos, en la ración que se les ofrecía según las diferentes etapas de su crecimiento. Los controles de pesos se realizaron una vez a la semana en una balanza con capacidad de 50 kg, y los de mortalidad se registró todos los días.

3.3.1.5 Cronograma de vacunaciones

Antes de la aplicación de la vacuna se suspendió el agua de bebida durante 1 a 2 horas, para que todos los pollos tengan alto grado de sed, y a la hora de la vacuna puedan tomar de manera eficiente.

Cuadro 9

CRONOGRAMA DE VACUNACIONES

DÍAS	VACUNAS	OBSERVACIONES
7	Gumboro	Agua de bebida + leche descremada
14	New Castle - Bronquitis	Agua de bebida + leche descremada
32	New Castle - Bronquitis	Agua de bebida + leche descremada

(Fuente :Propia)

La preparación de la vacuna en agua de bebida fue la siguiente: el número de días de edad multiplicado por la cantidad de pollos, dividido entre 1000 es igual a la cantidad de agua que se debe de dar a los pollos, más la leche descremada (se requiere 1 Kg para 100 litros de agua aproximadamente) y la vacuna propiamente dicha que se diluye en la solución de agua y leche.

En el proceso de vacunación, se tuvo el cuidado de no dejar que los rayos solares lleguen al agua con la vacuna. La leche descremada fue utilizada para que la vacuna se una a las moléculas de las proteínas que tiene la leche.

3.3.1.6 Temperaturas en el galpón

En el cuadro 10 se observa las temperaturas máximas, mínimas y promedios semanales que se registraron mientras duró la fase de investigación. Dichas temperaturas fueron tomadas dentro el galpón a una altura de 0.50 m a nivel de la cama de los pollos parrilleros.

Cuadro 10
TEMPERATURAS TOMADAS DENTRO EL GALPÓN

Semana	Temp. Máxima ° C	Temp. Mínima ° C	Temp. Promedio ° C
1-7	33	30	32
8-14	31	27	29
15-21	27	24	26
22-28	25	22	23
29-35	24	18	21
36-42	20	16	18
43-adelante	20	15	ambiente

(Fuente : Elaboración Propia)

La recepción de los pollos bb fue realizada a una temperatura de 32 ° C aproximadamente en el redondel donde se encontraba la campana de calefacción (criadora), esto ocurrió durante 7 días. Después de la primera semana las campanas, solo se encendieron por las tardes y la noche, entre la semana 3 y 6, solo se controló la temperatura con el cierre y apertura de cortinas externas e

internas. En la etapa de engorde no fue necesario utilizar las cortinas, ya que la temperatura era casi ideal para los pollos dentro el galpón, muy al contrario, en las horas de medio día se refrigeraba el galpón, rociando el techo con agua para bajar la temperatura que oscilaba entre los 21 a 28 ° C, esta acción permitió que baje la temperatura aproximadamente de 3 a 6 grados centígrados dentro el galpón.

3.3.1.7 Cargado y transporte de aves al matadero

El cargado de los pollos a las jaulas, para llevarlos al matadero, se hizo al finalizar la tarde para evitar que la insolación deshidraten a los pollos con la alta temperatura del día, y tratar que la mortalidad sea menor. Se cargaron en jaulas de 8 y de 10 pollos. Esto sucedió a los 56 días de producción.

3.4 Diseño Experimental

El diseño experimental para el análisis de las variables, es el de Diseño Bloques al Azar con tres repeticiones.

Modelo lineal: $X_{ij} = \mu + \beta_i + \alpha_j + E_{ij}$

Donde : X_{ij} = Observación cualquiera

μ = Media general

β_j = Efecto del i - esimo tratamiento Tratamiento : $i = 1 \dots t \ 3$

α_i = Efecto del j - esimo bloque Bloque : $j = 1 \dots r \ 3$

E_{ij} = Error experimental

(Calzada 1970)

3.5 Variables respuesta

Las siguientes variables fueron registrados en el estudio.

3.5.1 Ganancia de peso (GP)

Según Alcázar (1997), el aumento de peso del animal, expresado en gr, en los días que dura el proceso, fue calculado por la siguiente fórmula.

$$GP = \text{peso } (Pf - Pi) / \text{días del proceso}$$

donde : Pf = Peso final

Pi = Peso inicial

3.5.2 Conversión alimenticia (CA)

Según Alcázar (1997), la capacidad de un alimento para convertirse en una unidad de producción animal, fue calculado con la fórmula:

$$CA = \text{Consumo de alimento} / \text{ganancia de peso } (Pf - Pi).$$

donde : Pf = Peso final

Pi = Peso inicial

3.5.3 Eficiencia alimenticia (EA)

Según Alcázar (2002), la cantidad de producto animal obtenida, por unidad de alimento consumido, fue medido por la siguiente ecuación.

$$EA = (\text{ganancia de peso } (\text{Peso} = Pf - Pi(\text{kg})) / \text{consumo de alimento}) \times 100$$

donde : Pf = Peso final

Pi = Peso inicial

3.5.4 Porcentaje de mortalidad

El porcentaje de mortalidad fue registrado por la siguiente relación.

$$\% \text{ Mortalidad} = \text{Total de pollos muertos} / \text{total de pollos}$$

3.5.5 Peso a la canal (PC)

El peso a la canal expresado en kg, fue evaluado utilizando; la siguiente ecuación.

$$\text{PC} = \text{Peso del pollo} - \text{peso de viseras y plumas}$$

3.5.6 Porcentaje de canal

El porcentaje a la canal fue calculado en base al peso a la canal, expresado en porcentaje.

$$\% \text{ Canal} = (\text{PC} \times 100) / \text{peso del pollo}$$

donde: PC = peso a la canal

3.5.7 Beneficio costo (B/C)

Finalmente, el beneficio costo fue calculado por la ecuación:

$$\text{B/C} = \text{BBT} / \text{CT}$$

donde : BBT = beneficio bruto totales

CT = costos totales

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis estadístico de las variables de respuesta

Todos los resultados fueron analizados utilizando el programa de Sistema de Análisis Estadístico SAS versión 6.12, mediante el análisis de varianza y la prueba de significación. La comparación de medias se realizó mediante prueba de Duncan.

Para comprender el análisis estadístico señalamos que, los tratamientos están identificados de la siguiente forma: La línea pura Cobb macho x Cobb hembra estuvo simbolizada por la letra C, la hibridación Cobb macho x Ross hembra estuvo simbolizada por la letra B y la hibridación Ross macho x Cobb hembra estuvo simbolizada por la letra A.

4.2 Ganancia de Peso

A la llegada de los pollos BB, se realizó el pesaje de estos. Teniendo la hibridación, Ross macho X Cobb hembra 38.5 gr/pollo (promedio), la hibridación Cobb macho X Ross hembra 40.0 gr / pollo (promedio), y la línea pura con 42.5 gr / pollo (promedio).

Toda la cría de pollos parrilleros que duro 56 días se dividió en cuatro etapas, esta según la diferencia de la formulación balanceada que se les otorga (F0, F1, F2 y F3) de acuerdo a sus requerimientos. La primera etapa F0 (inicio) consta desde el día 1 hasta el día 7, a partir del día 8 hasta el día 21 es la etapa de crecimiento 1 (F1), el crecimiento 2 (F2) dura desde el día 22 hasta el día 42, y la etapa de engorde (F3) desde el día 43 al día 56, que es el día de faineo.

En el cuadro 11 se observa las fuentes de variación para todas las etapas junto con los grados de significancia.

Cuadro 11. Análisis y promedios para ganancia de peso (gr / día) para las etapas de Inicio, Crecimiento 1, Crecimiento 2 y Engorde en línea pura e híbridos de pollos parrilleros.

Cuadro 11

Fuentes de Variación	Ganancia de peso gr / día			
	Inicio	Crecimiento 1	Crecimiento 2	Engorde
Bloques	NS	*	**	**
Tratamientos	*	*	*	**
A	8.53	21.32	55.45	63.47
B	8.80	22.48	57.85	59.18
C	9.12	24.11	59.49	65.48

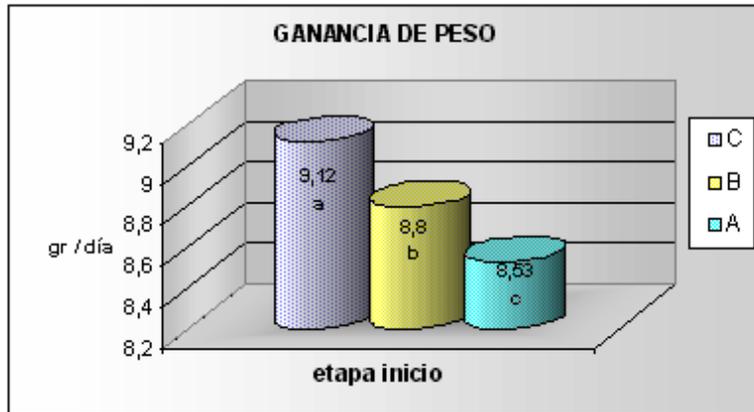
* = significativo ** = altamente significativo NS = no significativo gr / día = gramos día
 A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra
 Inicio = de 1 a 7 días Crecimiento 1 = de 8 a 21 días Crecimiento 2 = de 22 a 42 días Engorde = de 43 a 56 días

4.2.1 Ganancia de Peso en la etapa de inicio.

El análisis de varianza para la etapa de inicio se detalla en el cuadro 11, los mismos muestran los niveles de significancia, y el coeficiente de variación en los anexos de ganancia de peso, el cual refleja la confiabilidad y el manejo adecuado que se tuvo durante la investigación. En la etapa de Inicio estadísticamente no se detectó diferencia significativas entre los bloques, esto se debe a la lenta habituación que llegan a tener los pollos cuando llegan a los galpones, o sea son mas homogéneos, pero si diferencias sinificativas entre los tratamientos, y se observa en el tratamiento C Cobb x Cobb (línea pura) tiene mayor ganancia de peso en esta etapa, en relación a las hibridaciones.

La línea pura (cobb x cobb) ganó un promedio de 9.12 gr de ganancia de peso / día en la etapa de inicio (como se puede observar en la prueba de medias del gráfico 1) seguida de la hibridación B con 8 .8 gr por día, y la hibridación A con 8 .5 gr de ganancia de peso por día. Desde esta etapa y con los datos obtenidos, tuvo una referencia de lo que puede ser más adelante los rendimientos de los pollos parrilleros.

Gráfico 1



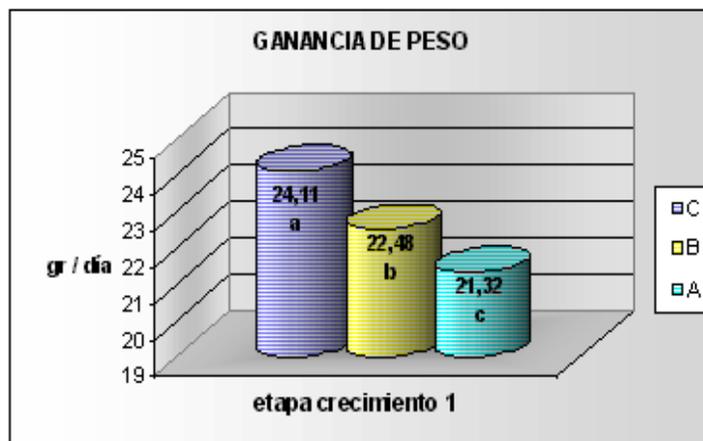
A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

4.2.2 Ganancia de Peso en la etapa de crecimiento 1

En esta etapa, el coeficiente de variabilidad (anexos), indica el grado de confiabilidad.

En esta etapa de crecimiento 1, existen tanto en bloques como en los tratamientos diferencias significativas en la ganancia de peso, según la prueba de Duncan, al igual que en la primera etapa, la línea pura es la que ganó mayor peso con un promedio de 24.11 gr / día, seguida por la hibridación B con 22.50 gr / día y la hibridación A con 21.33 gr / día (Gráfico2).

Gráfico 2



A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

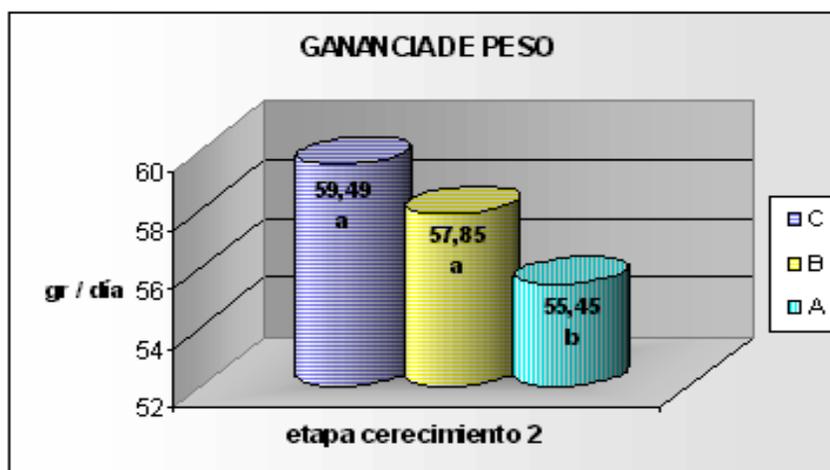
4.2.3 Ganancia de Peso en la etapa de crecimiento 2.

En esta etapa el coeficiente de variación es 14.7 el cual da el grado de confiabilidad que se requiere para la investigación (anexos).

En el bloque existen diferencias altamente significativas, en cambio en el tratamiento existen diferencias solo significativas, en los resultados de ganancia de peso de pollos parrilleros, como en un principio la línea pura Cobb macho cruzada con Cobb hembra (tratamiento C) tiene un promedio de ganancia de peso de 59.50 gr /día, seguida por la hibridación B con 57.86 gr / día y la hibridación A con 55.46 gr / día.

Observando el gráfico 3 en la prueba de Duncan, nos indica que la hibridación B y la línea pura son estadísticamente iguales en la ganancia de peso, en cambio la hibridación A tiene la media más baja en la ganancia de peso en la etapa correspondiente.

Gráfico 3

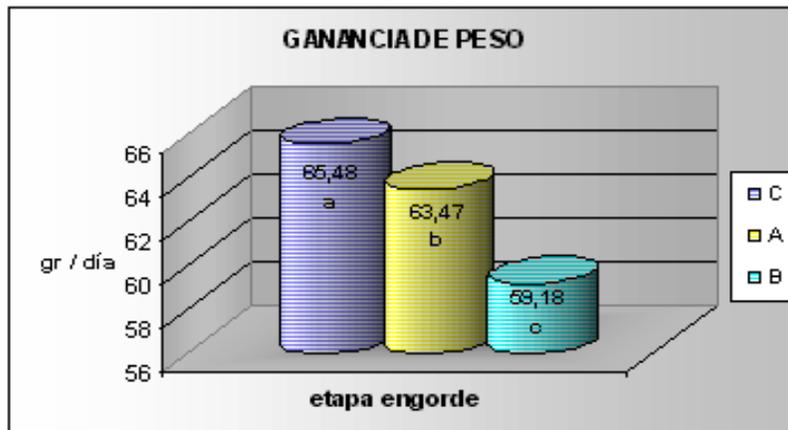


A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

4.2.4 Ganancia de Peso en la etapa de engorde.

Tanto el tratamiento como el bloque tienen diferencias altamente significativas, (cuadro 11) con un coeficiente de variación muy confiable (anexos). La línea pura sigue llevando mayor cantidad de ganancia de peso promedio, (Gráfico 4) como en las anteriores etapas con 65.50 gr por día, pero ahora la hibridación A, en esta etapa, es la que le sigue con 63.50 gr /día y la hibridación B con 59.18 gr día. Esto puede generarse a que la genética de la hibridación A, tiene una mayor asimilación fisiológica a la composición de los ingredientes del alimento, ya sea porque en esta etapa el alimento contiene menor cantidad de proteína cruda (18 %) y menor consumo de energía metabolizable (2800 Kcal) . Pero esto no significa que la conversión alimenticia sea buena, para ello se deberá evaluar junto con el consumo de alimento.

Gráfico 4



A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

4.3 Conversión Alimenticia

Soares, citado por Alcázar (2002) Indica que la conversión alimenticia es la transformación de los alimentos que recibe un animal, en productos animales (carne, huevos ,leche, etc.) .

Cuadro 12. Análisis estadístico para Conversión Alimenticia, para las etapas de Inicio, Crecimiento 1, Crecimiento 2 y Engorde en línea pura e híbridos de pollos parrilleros.

Cuadro 12

Fuentes de variación	Conversión alimenticia (gr/gr)			
	Inicio	Crecimiento 1	Crecimiento 2	Engorde
Bloques	**	**	**	*
Tratamientos	NS	*	*	*
A	1.41	1.98	2.03	2.25
B	1.42	2.00	2.10	2.38
C	1.38	1.90	1.95	2.11

* = significativo ** = altamente significativo NS = no significativo

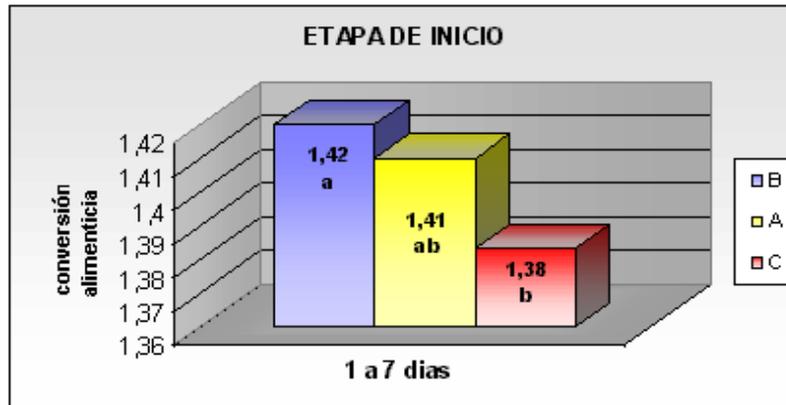
A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

Inicio = de 1 a 7 días Crecimiento 1 = de 8 a 21 días Crecimiento 2 = de 22 a 42 días Engorde = de 43 a 56 días

4.3.1 Conversión Alimenticia en la etapa de inicio.

En el cuadro de conversión alimenticia de los anexos, se observa que el coeficiente de variación da confiabilidad en los datos, entonces se puede indicar en el cuadro 12, que existe alta significancia entre los bloques, por la diferencia que existió en el consumo de alimento. Seguramente se debió a la habituación que empiezan a tener los pollos bb, a la temperatura artificial del galpón (campanas criadoras) que relativamente tiene una diferencia, pero no así en los tratamientos (A, B y C) por el mismo hecho de que en esta etapa existe una homogeneidad genética en la partida de los pollos. La genética y la fisiología en la primera semana de vida de los pollos parrilleros, tiene una similitud numérica en la conversión alimenticia, con la variabilidad de que la hibridación B tuvo una parecida ganancia de peso en esta etapa pero con un consumo mayor de alimento comparado con la hibridación A.

Gráfico 5



A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

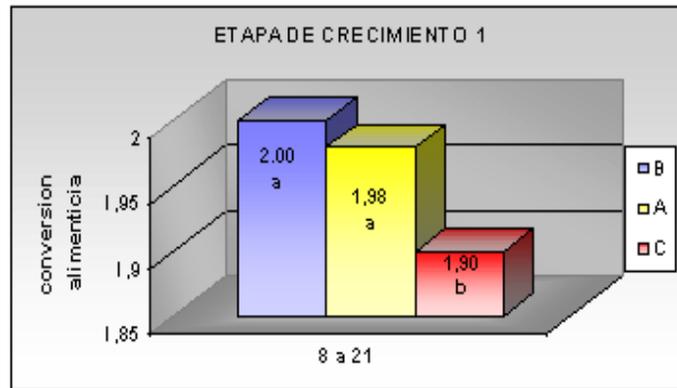
Mediante la prueba de Duncan en el gráfico 5, se puede observar que la conversión alimenticia que mejores resultados dio (numéricamente) en la etapa de inicio, es la línea pura con 1.38, seguida de la hibridación A con 1.41, y la hibridación B con 1.42. Estadísticamente diremos que la línea pura es significativa a la línea A y ésta es significativa a su vez con la hibridación B, pero entre el tratamiento B y C son significativos.

4.3.2 Conversión Alimenticia en la etapa de crecimiento 1.

En el cuadro 12 se determinó que el bloque es altamente significativo, el tratamiento es solo significativo y el coeficiente de variación (anexos) es confiable.

Se observó en la prueba de Duncan (Gráfico 6) una similitud entre la hibridación A y la B, con conversiones alimenticias de 1.98 y 2.00 respectivamente. La línea pura sigue teniendo mejores resultados en la conversión alimenticia de 1.90 en la etapa de crecimiento 1 que dura desde el día 8 hasta el día 21.

Gráfico 6



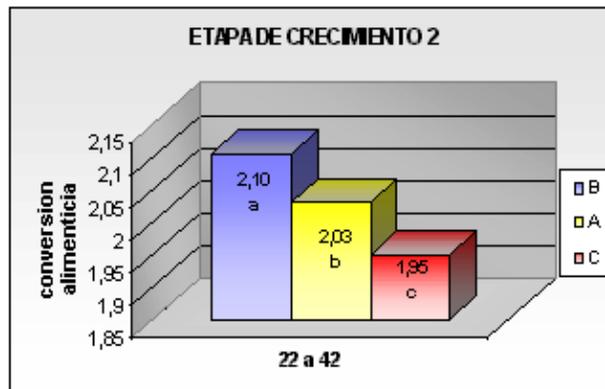
A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

4.3.3 Conversión Alimenticia en la etapa de crecimiento 2.

El ANVA para una probabilidad de $P > 0.05$ refleja que existen diferencias altamente significativas entre los bloques, y entre los tratamientos solo es significativo, para la variable de conversión alimenticia, (Cuadro 12) en la etapa de crecimiento 2. El coeficiente de variación nos da una alta confiabilidad (anexos).

En el gráfico 7 veremos que estadísticamente y numéricamente existen diferencias significativas, y que sigue siendo mejor la conversión alimenticia de la línea pura con 1.95, no hay duda que la genética de estos animales es excepcional y de allí se refleja los resultados. Después de la línea pura viene hibridación A con 2.03 y por último la hibridación B con 2.10.

Gráfico 7



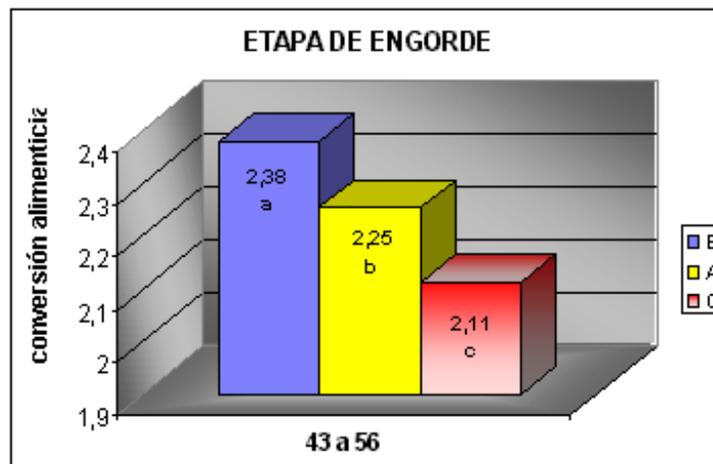
A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

4.3.4 Conversión Alimenticia en la etapa de engorde.

Los análisis para la etapa de engorde detallado en el cuadro 12, que consta de desde los 43 hasta los 56 días, tienen niveles altamente significativas tanto en el bloque como en el tratamiento, así su coeficiente de variación nos reflejó una alta confiabilidad (anexos), debido al adecuado manejo que se tuvo en la investigación.

Mediante la prueba de Duncan (Gráfico 8) se determinó que todas las hibridaciones tienen diferencias estadísticas. Esta etapa es la más importante para los avicultores, ya que es la base para calcular los rendimientos de producción en los pollos parrilleros. La mejor conversión alimenticia como en las otras etapas, es la de la línea pura con 2.11, lo que significa que con 2.11 Kg de alimento se logra 1 Kg de peso corporal en el pollo parrillero. La hibridación A tiene una conversión alimenticia de 2.25, seguido por último con una conversión alimenticia de 2.38 la hibridación B.

Gráfico 8



A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

4.4 Eficiencia Alimenticia

Alcazar (2002) indica que la eficiencia alimenticia es la cantidad de producto animal obtenida por unidad de alimento consumido, y esta dada en porcentajes.

Cuadro 13. Análisis estadístico para Eficiencia Alimenticia, para las etapas de Inicio, Crecimiento 1, Crecimiento 2 y Engorde en línea pura e híbridos de pollos parrilleros.

Cuadro13

Fuentes de variación	Eficiencia Alimenticia (%)			
	Inicio	Crecimiento 1	Crecimiento 2	Engorde
Bloques	**	**	**	**
Tratamientos	NS	**	**	**
A	71.00%	51.91%	51.86%	44.49%
B	70.56%	52.68%	49.38%	42.24%
C	72.35%	60.64%	56.89%	50.09%

* = significativo ** = altamente significativo NS = no significativo

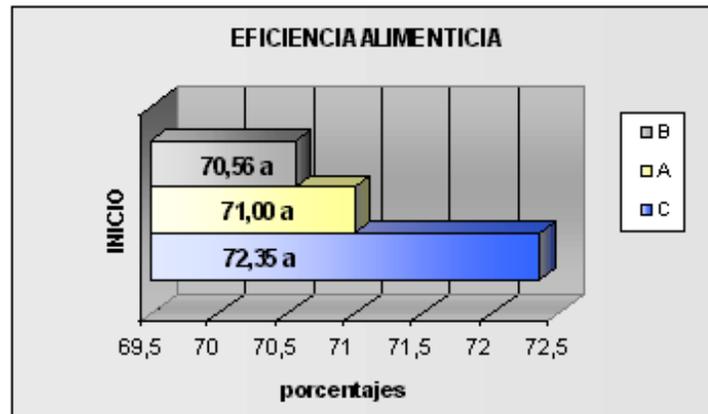
A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

Inicio = de 1 a 7 días Crecimiento 1 = de 8 a 21 días Crecimiento 2 = de 22 a 42 días Engorde = de 43 a 56 días

4.4.1 Eficiencia Alimenticia en la etapa de inicio.

En la etapa de inicio, la eficiencia alimenticia, que dura desde el primer día hasta el día 8, existen diferencias altamente significativas (cuadro 13) solamente entre los bloques, esto puede deberse al estrés que tienen los pollos en los primeros días por el traslado, la manipulación y la mínima diferencia de temperatura al colocarlos en los diferentes bloques, por lo que su reacción a habituarse es rápida en una hibridación y lenta en otras. Los tratamientos no tuvieron diferencias significativas ya que al principio de la cría hay una homogeneidad no muy marcada en la conversión alimenticia y la misma que esta relacionada directamente con la eficiencia alimenticia.

Gráfico 9



A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

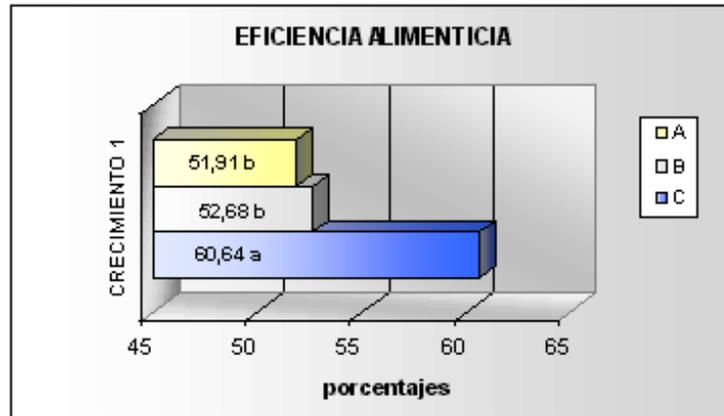
La línea pura es la que tiene la mejor eficiencia alimenticia, como se observa en el gráfico 9, con un 72.35 %, seguido de la hibridación A con un 71 % y por último la hibridación B con 70.56 %. Estadísticamente tienen una estrecha relación la hibridación A con la hibridación B y la línea pura, quiere decir que no es significativa.

4.4.2 Eficiencia Alimenticia en la etapa de crecimiento 1.

Podemos observar en el cuadro 13 que tanto el bloque como en los tratamientos existen diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación (anexos) da confiabilidad en los datos.

En esta etapa se puede observar en comparación a la etapa anterior, que la posición de los tratamientos en la eficiencia alimenticia, cambia de posición, la línea continúa con la mejor eficiencia alimenticia, en cambio la hibridación B sube nuevamente su eficiencia alimenticia en relación con la hibridación A (gráfico 10), esto se debió a que la aptitud del alimento para ser digerido cambia, o sea la conversión alimenticia sube.

Gráfico 10



A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

Observando la prueba de medias en el gráfico 10, en esta etapa tiene una similitud numérica y estadística en las hibridaciones A y B, con un porcentaje de eficiencia alimenticia de 51.91 y 52.68 % respectivamente, siendo superior y significativa la línea pura con 60.64 % de producto animal obtenido por unidad de alimento consumido.

4.4.3 Eficiencia Alimenticia en la etapa de crecimiento 2.

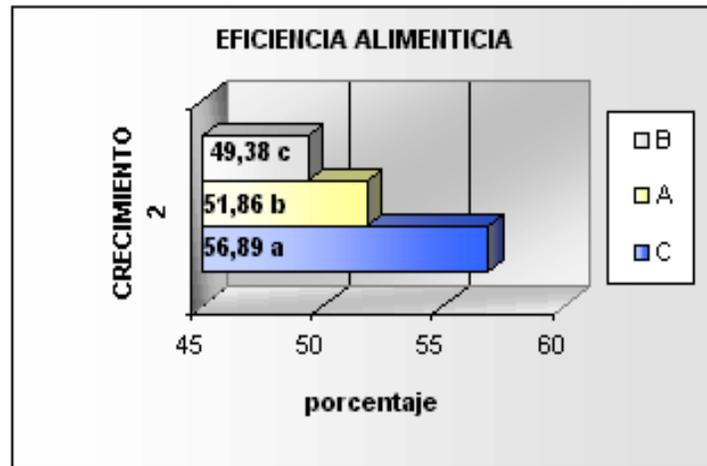
El cuadro 13 de ANVA muestra las diferencias altamente significativas que existen entre los bloques y entre los tratamientos, con un coeficiente de variación muy confiable (anexos).

Cada vez que se incrementa los días en el proceso de cría de pollos parrilleros, la eficiencia alimenticia va rebajando, o sea, cuanto más crecen menos es la asimilación del alimento, hasta llegar a un punto en que la alimentación ya no va a aumentar el peso del pollo, solo servirá para mantenerlo vivo, y antes de que llegue a ese punto, mediante la eficiencia alimenticia, se debe controlar para sacrificar a los animales.

En el gráfico 11 de la prueba de Duncan se observa que todas las hibridaciones presentaron diferencias significativas, la mejor eficiencia alimenticia se encontró

en la línea pura con un 56.89 % seguida de la hibridación A con un 51.86 % y por último la hibridación B con un 49.38 % de eficiencia alimenticia.

Gráfico 11



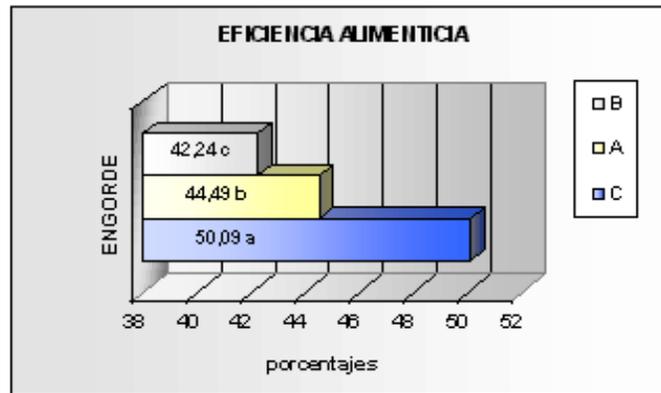
A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

4.4.4 Eficiencia Alimenticia en la etapa de engorde.

En esta etapa que dura desde el día 43 hasta el día 56, en la eficiencia alimenticia de pollos parrilleros también existen diferencias altamente significativas entre los bloques y entre los tratamientos (Cuadro 13). Con un coeficiente de variación muy confiable. (anexos).

En el gráfico 12 de la prueba de Duncan se vio que existen diferencias significativas entre las hibridaciones, la mejor media de eficiencia alimenticia sigue siendo la de la línea pura con un 50.09 %. Esto quiere decir que de todo el alimento que consume el pollo, solo el 50.09 % es lo que se convierte en peso vivo, lo demás es eliminado en las eses fecales o utilizado para el mantenimiento del pollo, y es atribuible por una parte a la expresión fenotípica destacable de la línea pura. La hibridación A es la que le sigue con 44.49 % de eficiencia alimenticia y por ultimo la hibridación B con un 42,24 %.

Gráfico 12



A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

4.5 Porcentaje de Mortalidad

Cuadro 14. Análisis estadístico para Porcentaje de Mortalidad para las etapas de Inicio, Crecimiento 1, Crecimiento 2 y Engorde en línea pura e híbridos de pollos parrilleros.

Cuadro 14

Fuentes de variación	Porcentaje de Mortalidad (%)			
	Inicio	Crecimiento 1	Crecimiento 2	Engorde
Bloques	*	*	**	**
Tratamientos	**	**	**	**
A	0.67%	1.34%	7.33%	3.32%
B	1.33%	1.34%	4.01%	6.00%
C	0.67%	2.00%	8.00%	6.00%

* = significativo ** = altamente significativo NS = no significativo

A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

Inicio = de 1 a 7 días Crecimiento 1 = de 8 a 21 días Crecimiento 2 = de 22 a 42 días Engorde = de 43 a 56 días

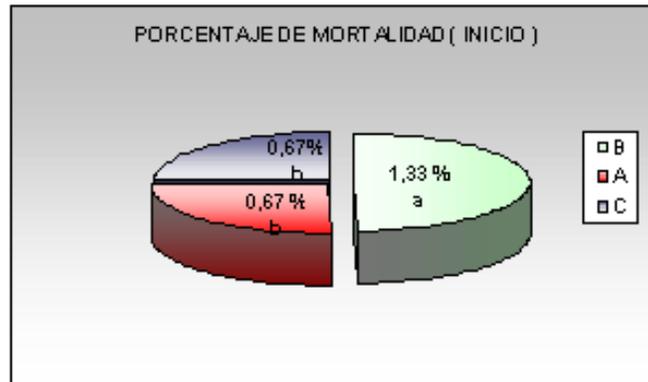
4.5.1 Porcentaje de Mortalidad en la etapa de inicio.

El ANVA en el cuadro 14, muestra que el bloque es altamente significativo y el tratamiento solo significativo, con un coeficiente de variación dentro de los rangos de confiabilidad (anexos).

Interpretando la prueba de Duncan (Gráfico 13) se observa que en las medias no existen diferencias significativas entre la hibridación A y la línea pura, con un

porcentaje de mortalidad de 0.67% para ambas, en cambio la hibridación B con un porcentaje de mortalidad de 1.33% que difiere de las demás, estos porcentajes de mortalidad se deben a causas accidentales comprobadas,(pisotones u otra razón parecida).

Gráfico 13



A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

En cambio, en este periodo de desarrollo (Inicio) el porcentaje de mortalidad cuando no son accidentales tienen que ser muy baja, según Ross (2000) cuando esta es muy excesiva (mayor al 1 %) durante la primera semana puede indicar un problema en la planta de incubación o en el proceso de entrega (desde el nacimiento hasta el arribo a la granja) o bien un problema en la granja. Los porcentajes de mortalidad por hibridación en las diferentes etapas y sus causas se observan en el cuadro de mortalidad y sus causas (anexos).

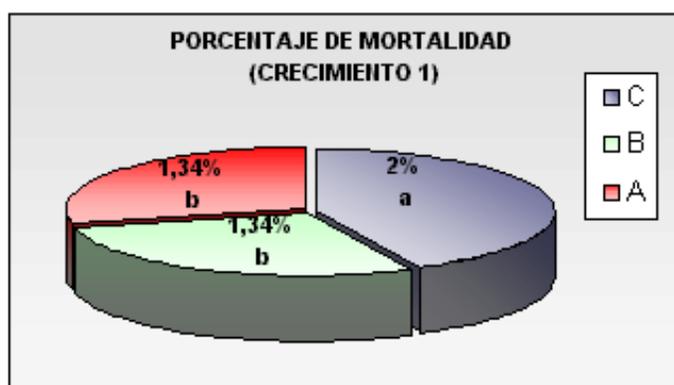
4.5.2 Porcentaje de Mortalidad en la etapa de crecimiento 1.

Podemos observar en el cuadro 14, que en el bloque existen diferencias significativas, en los tratamientos existen diferencias altamente significativas y el coeficiente variación (anexos) nos da confiabilidad en los datos.

En esta edad comprendida desde los 8 hasta los 21 días, no se presentan en las medias, diferencias significativas entre las hibridaciones A y B (1.34 % de mortalidad para ambas), pero si una ligera elevación de mortalidad en la línea pura (gráfico 14), tal vez sea por la velocidad de crecimiento que sufre en relación a las otras dos hibridaciones, provocando la insuficiencia cardiaca al pollo y de tal manera produciendo la ascitis o “bolsa de agua”.

Los porcentajes de mortalidad por hibridación en las diferentes etapas y sus causas se observan en el cuadro de anexos.

Gráfico 14



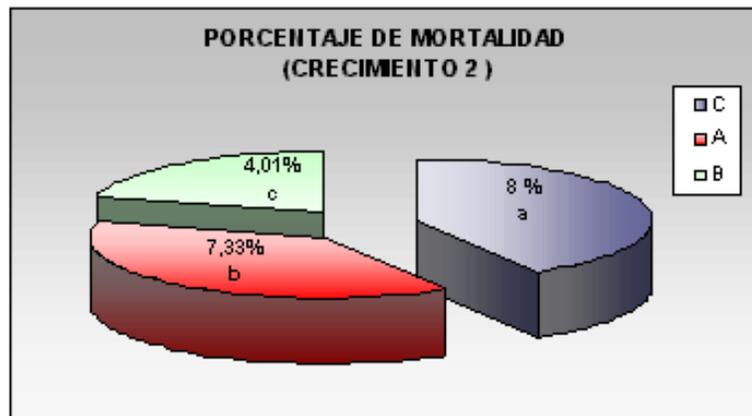
A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

4.5.3 Porcentaje de Mortalidad en la etapa de crecimiento 2.

En el cuadro 14 de ANVA se determina que ambas fuentes, bloque y tratamiento son altamente significativas y el coeficiente de variación (anexos) es confiable.

En esta etapa de desarrollo la mortalidad sigue subiendo, esta vez aceleradamente tanto por la ascitis o “ bolsa de agua ” y más aun por una enfermedad infecciosa (Escherichia coli), que atacó a las vías respiratorias de pollos, produciendo pericarditis. Según Calnek (1995), gran parte de los serotipos de E. coli originan pericarditis, una vez que se han vuelto septicémicos, también indica que el saco pericárdico se vuelve turbio y el epicardio se edematiza y cubre con un exudado de color claro.

Gráfico 15



A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

La prueba de Duncan (Gráfico 15) muestra que se presentan diferencias significativas dentro de lo que es el porcentaje de mortalidad. La línea pura con un 8 %, es la mas elevada por la simple razón de que al ser una línea pura, no ganó ese vigor híbrido que tienen las hibridaciones, entonces es la más susceptible a contraer las enfermedades. Las hibridaciones A y B presentaron un 7.33 y 4.01 % de mortalidad respectivamente, en esta etapa que comprende desde los 22 hasta los 42 días de cría. Los porcentajes de mortalidad por hibridación en las diferentes etapas y sus causas se observan en el cuadro de los anexos.

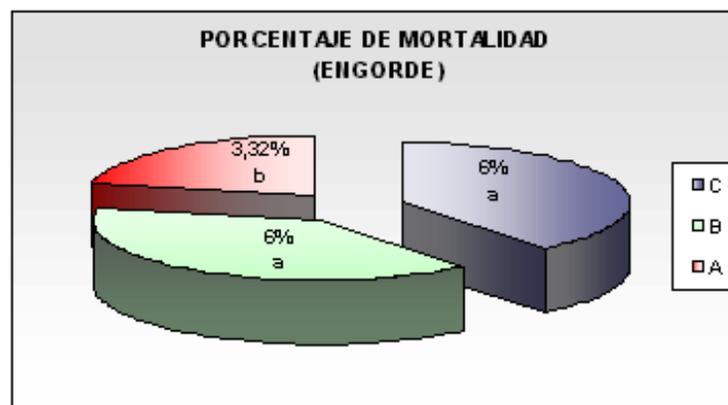
4.5.4 Porcentaje de Mortalidad en la etapa de engorde.

Los análisis de varianza para la etapa de engorde se detalla en el cuadro 14, los mismos muestran los niveles de significancia alta, así como su coeficiente de variación (anexos), el cual refleja su confiabilidad y el manejo adecuado que se tuvo en la investigación.

En esta prueba de medias (Gráfico 16), se observa en el que no existen diferencias significativas entre la línea pura y la hibridación B, pero si difiere mucho la hibridación A de las demás anteriores. Se considera a la hibridación A

con un 3.32 % de mortalidad, es la más resistente a las enfermedades respiratorias, y medianamente a la ascitis como se observa en el cuadro de mortalidad y sus causas (anexos). En esta etapa, en cambio, la línea pura con un 6 % de mortalidad esta dividida entre la ascitis y las enfermedades respiratorias. La hibridación B, que también tiene un 6 % de mortalidad se puede apreciar en el cuadro de mortalidad y causas (anexos), que es más resistente a la ascitis, pero es la de mayor incidencia en la enfermedad respiratoria.

Gráfico 16



A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

4.6 Los porcentajes de mortalidad por hibridación en las diferentes etapas y sus causas

En los anexos se observa detalladamente las causas de las muertes en cada etapa de crecimiento, para tener una idea clara del vigor de cada hibridación, aunque no se estudiara como una variable, pero si es importante para sacar un resultado que permita elegir la hibridación más resistente a alguna enfermedad.

4.7 Peso a la Canal.

El ANVA para una probabilidad de $P > 0.05$ refleja que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos y los bloques para la variable de

peso a la canal (cuadro 15). El coeficiente de variación da una alta confiabilidad. Los pesos totales y los porcentajes de canal que se logran en los pollos parrilleros de las diferentes hibridaciones, brinda el matadero que realizó el sacrificio, de la empresa AVICOLA VASCAL S. A. el mismo se encuentra en Cochabamba, cerca de la localidad de Tiquipaya.

Cuadro 15. Análisis estadístico para peso canal, en la línea pura e híbridos de pollos parrilleros.

Cuadro15

Fuentes de variación	peso canal (gr)
Bloques	**
Tratamientos	**
A	1825.98
B	1889.28
C	2044.15

* = significativo ** = altamente significativo NS = no significativo
 A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

Los pollos llegan al matadero, con un peso total de: A (hibrdación Ross macho X Cobb hembra) igual a 2450 gr, B (Cobb macho X Ross hembra) igual a 2460gr y C (línea pura) igual a 2610 gr. A estos pesos ya está adicionado, lógicamente, los pesos iniciales con los que llegaron el primer día, 38.5 gr la hibridación A, 40.0 gr la hibridación B, y 42.5 gr la línea pura.

Para llegar al peso canal, es necesario remarcar que en el matadero primeramente se elimina la sangre, las plumas y los intestinos, luego descuentan los porcentajes del buche y del tiki (alimento que no ha sido digerido ni eliminado y se encuentra dentro del buche) y finalmente para llegar al peso canal se descuentan, pero no se eliminan, las patas, el hígado, la molleja, el corazón, cabeza y cuello (cuadro 16). Estos porcentajes convertidos a kg se descuentan del peso final del pollo, para llegar así al peso canal.

Cuadro 16

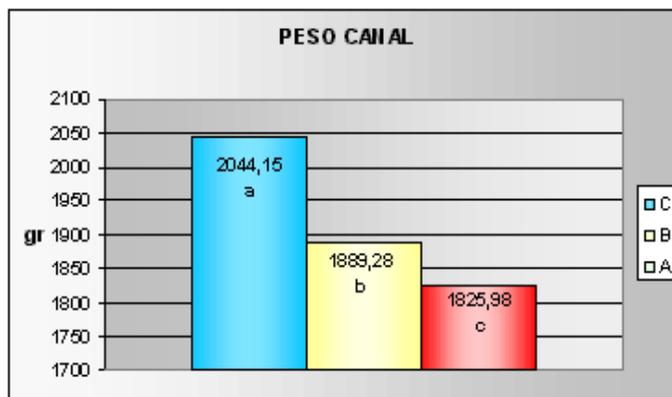
PORCENTAJE DE ELIMINACION PARA OBTENER EL PESO CANAL

Hibridación	% buche y tiki	% sangre plumas e intestinos	% patas hígado molleja, corazón cabeza y cuello	% TOTAL eliminado	Peso en gr eliminado
A	3.90	6.71	14.85	25.46	623.77
B	3.20	4.63	15.36	23.19	570.47
C	2.76	4.45	14.4	21.61	564.02

A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

La prueba de Duncan (Gráfico 17) muestran medias con diferencias significativas, con el mejor peso en la línea pura con 2044.15 gr, seguidamente la hibridación B con 1889.28 gr, y la hibridación A con 1825.98 gr.

Gráfico 17



A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

4.8 Porcentaje a la Canal.

El ANOVA en el cuadro 17 se muestra que tanto en el bloque como en el tratamiento existen diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación dentro de los rangos de confiabilidad.

Cuadro 17. Análisis estadístico para porcentaje a la canal, en la línea pura e híbridos de pollos parrilleros.

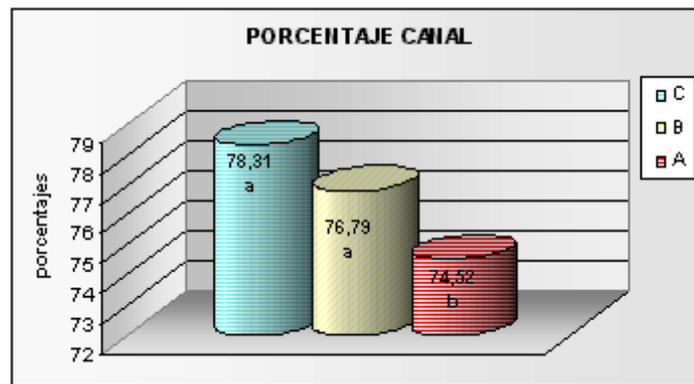
Cuadro 17

Fuentes de variación	Porcentaje canal (%)
Bloques	**
Tratamientos	**
A	74.52%
B	76.79%
C	78.31%

* = significativo ** = altamente significativo NS = no significativo
 A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

La prueba de medias de Duncan (Gráfico 18) da un resultado de diferencias no significativas entre la línea pura y la hibridación B, esto hablando estadísticamente, pero numéricamente tienen una leve diferencia. En cambio la hibridación A presenta diferencias significativas con relación a las dos antes mencionadas.

Gráfico 18



A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

La línea pura desde el principio se ha destacado por ser la que tiene mejores resultados y es así que también en estos resultados tiene el mejor porcentaje canal, con un 78.31 % seguido de la hibridación B con 76.79 % y la hibridación A con 74.52 % canal.

Vale remarcar que la hibridación A en relación a la hibridación B, es la que tiene mejores resultados en eficiencia alimenticia, conversión alimenticia y ganancia de peso, pero estos resultados muestra que un porcentaje de los pesos, estaban, ya sea en las plumas o los órganos internos del pollo. En la hibridación B se concentra la ganancia de peso en los músculos.

4.9 Análisis Económico

4.9.1 Rendimientos de las hibridaciones

Como se observa en el cuadro 18 el peso promedio total de la hibridación A es de 2.450 Kg, pesado en el matadero, y con el porcentaje canal que se consiguió también en el matadero de 74.53 % de peso canal, se tuvo un peso promedio final para el mercado de 1.826 Kg en la hibridación A. También se tiene el dato de para 10000 pollos parrilleros con un peso de 18259.85 Kg. Con la misma lógica se realiza las operaciones para las otras hibridaciones.

Cuadro 18
PESOS OBTENIDOS A LA SALIDA DEL MATADERO PARA EL MERCADO

Hibridación	peso total (100%) en Kg	% canal	peso Kg por pollo	Peso Kg por 10000 pollos
A	2.450	74.53	1.826	18259.85
B	2.460	76.8	1.889	18892.8
C	2.610	78.32	2.044	20441.52

A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

Se puede apreciar en el cuadro 18 que el de mayor rendimiento es la línea pura Cobb x Cobb, se debe a su mayor eficiencia alimenticia, excelente porcentaje de canal. La que le sigue con un promedio de 1.889 kg, es la hibridación B y por último la hibridación C con 1.826 kg de peso promedio para el mercado.

4.9.2 Costos de Producción

El costo de producción (cuadro 19) es simplemente la adición de los costos fijos y los costos variables, (anexos) estos son los indicadores para realizar el análisis económico.

Los factores que más influyen sobre los costos de producción de pollos parrilleros son los costos variables, ya que directamente son proporcionales al consumo de alimento y la ganancia de peso.

Cuadro 19

**COSTOS DE PRODUCCION = Costos fijos + Costos Variables (en \$US)
(PARA 10000 POLLOS PARRILLEROS)**

Hibridación	CF	CV	C. PROD
A	5866.6	10700.05	16566.65
B	5866.6	9428.33	15294.93
C	5866.6	8662.52	14529.12

A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra
CF = Costos Fijos CV = Costos Variables C.Prod. = Costos de producción

La línea pura por su buena conversión alimenticia reduce los costos variables, por ende minimiza el costo de producción, no sucede lo mismo con las hibridaciones A y B , que comparada con la línea pura exceden en 2037.53 y 765.81 \$US respectivamente los costos de producción .

4.9.3 Beneficio Bruto

El Beneficio Bruto (cuadro 20) se obtiene multiplicando el rendimiento en Kg obtenido en 10000 pollos por el precio actual del mercado. Dentro de estos datos no se consideran los gastos o costos de producción.

Cuadro 20

**BENEFICIO BRUTO = Rendimiento x Precio en \$US
(PARA 10000 POLLOS PARRILLEROS)**

Hibridación	Rend. Kg	Precio	BB
A	18259.85	1.35	24650.80
B	18892.8	1.35	25505.28
C	20441.52	1.35	27596.05

A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra
BB = Beneficio Bruto

Por tener la línea pura un alto porcentaje de canal obtiene un mayor rendimiento de peso al mercado, entonces es el de mayor beneficio bruto (27596.05 \$US) , seguido por la hibridación B y por la hibridación A con 25505.28 y 24650.80 \$US de beneficio bruto respectivamente.

4.9.4 Beneficio Neto

El Beneficio Neto (Cuadro 21) se obtiene, restando al Beneficio Bruto los Costos de Producción, el resultado nos da la ganancia neta que tendremos después de la cría de los pollos.

Cuadro 21
BENEFICIO NETO = Beneficio Bruto - Costos de Producción (en \$US)
(PARA 10000 POLLOS PARRILLEROS)

Hibridación	BB	C. PROD	BN
A	24650.8	16566.65	8084.15
B	25505.28	15294.93	10210.35
C	27596.05	14529.12	13066.93

A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra
 BB = Beneficio Bruto C.Prod. = Costos de producción BN = Beneficio Neto

4.9.5 Beneficio / Costo

La relación beneficio costo (Cuadro 22) muestra las ganancias que se puede lograr al invertir una cierta cantidad de dinero y las ganancias netas que se producen la cría de los pollos parrilleros . Cuando el valor del beneficio costo da menor a uno indica que no existen ganancias, muy al contrario hay perdidas en la producción por el alto costo que tiene los costos de producción ya sea en los costos variables o los costos fijos. Cuando setiene valor de uno, indica que se recupera los gastos de producción pero no existen beneficios netos. Si el valor es mayor a uno significa que hay rentabilidad en el trabajo.

Cuadro 22

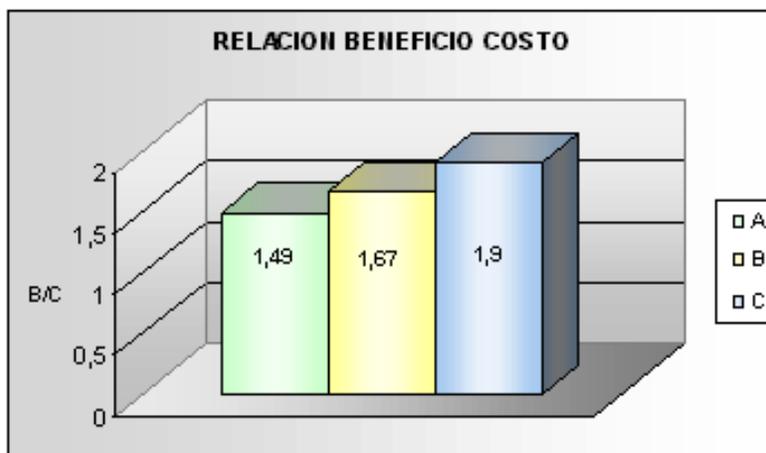
BENEFICIO/ COSTO = Beneficio Bruto / Costos de Producción (en \$US)
(PARA 10000 POLLOS PARRILLEROS)

Hibridación	BB	C. PROD	B/C
A	24650.8	16566.65	1.49
B	25505.28	15294.93	1.67
C	27596.05	14529.12	1.90

A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra
 BB = Beneficio Bruto C.Prod = Costos de Producción B/C = Beneficio Costo

En el cuadro 22 de beneficio costo se observa que las mayores rentabilidades se obtienen con la línea pura con una beneficio costo de 1.90, (gráfico 19) lo que significa que por cada dólar de inversión se logra ganar 90 centavos de dólar. La hibridación B es la que le sigue con un beneficio costo de 1.67 y por ultimo la hibridación A con una relación de beneficio costo de 1.49.

Gráfico 19



A = Ross macho x Cobb hembra B = Cobb macho x Ross hembra C = Cobb macho x Cobb hembra

5. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos y en función de los objetivos planteados se concluye lo siguiente:

- Respecto a la Conversión Alimenticia, que es uno de los puntos y en que se mide la producción en campo, antes de llevar al matadero, porque dentro de la conversión alimenticia esta la relación ganancia de peso y consumo de alimento de los pollos parrilleros, se pudo observar que existen diferencias importantes entre las tres hibridaciones. Se evidencio que la línea pura (Cobb x Cobb) en estos tiempos sigue siendo la de mejor conversión alimenticia con 2.11, seguidamente la hibridación A (Ross macho x Cobb hembra) con 2.25 y por ultimo la hibridación B (Cobb macho x Ross hembra) con 2.38.

- La mortalidad también esta diferenciada en todas las etapas, y en toda la cría la línea pura (Cobb macho x Cobb hembra) tuvo en total 16.67 % de mortalidad, este porcentaje es muy alto, y fue a causa de una enfermedad bacteriana que ataco la granja, pero también es positivo estos datos porque muestra cual de las hibridaciones es mas resistente y cual es mas susceptible, del 16 .67 % de mortalidad en la línea pura el 7.33 % fue a causa de la colibacilosis (peritoneal), el 8 % a causa de la “bolsa de agua” o ascitis, y solo el 1.33 % a accidentes u otros.

- La hibridación B (Cobb macho x Ross hembra) tubo una mortalidad total 12.66 %,de las cuales el 7.33 % fue por problemas bacterianos, el 3.33% por la ascitis y el 2 % a accidentes u otros . La hibridación A presento una mortalidad de 12.66 % igual a la de la hibridación B, de la cual el 4.66 % fue a problemas bacterianos (respiratorios) , el 4.66 % a la ascitis y el 3.33 % a accidentes. La hibridación B fue la más resistente a la ascitis y la hibridación A, a la colibacilosis, esto se debe al vigor híbrido que se da de la descendencia por parte de los padres (híbridos).

- Los resultados del peso canal es uno de los factores de mayor importancia, ya que da la ganancia final, siempre y cuando los precios del mercado sean razonables. La línea pura es la que saco mayor cantidad de porcentaje a la canal con un 78.31 % de producto para el mercado con relación a todo el pollo, la hibridación B pese a tener una elevada conversión alimenticia fue la que tuvo un 76.79 % de peso canal, pero obviamente con mayores gastos en su producción, la hibridación A es la que tuvo mayor porcentaje de deshechos, esto quiere decir que asimilo mayor peso en las plumas, sangre, y las vísceras, con un porcentaje canal de 74.52 %.

- La relación beneficio costo fue más alto, reportado por la línea pura con una diferencia altamente marcada, con un dato final de 1.90, seguida de la hibridación B con una relación B/C de 1.67, y por ultimo la hibridación A con 1.49.

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la crianza de pollos parrilleros de la línea Cobb (línea pura), mientras no se consigan buenos resultados con las hibridaciones en experimentos que se utilicen diferentes factores como ser la alimentación (porcentajes de proteína, de energía metabolizable, etc.).

- Son diferentes los manejos de que se realizan en pollos parrilleros en el departamento de Cochabamba, las mismas varían de acuerdo a la granja y a los responsables de la producción, por lo que se deberá trabajar las hibridaciones con combinaciones de fotoperiodos diferentes, y también realizar experimentos con parvadas diferenciadas de sexo.

- Puede ser recomendable utilizar estos híbridos en galpones o áreas donde inclusive se hayan reportado enfermedades de tipo bacterial o la calidad de agua sea susceptible, ya que tienen un índice de mortalidad muy bajo por ser resistentes a estos problemas.

7. LITERATURA CITADA

1. Acosta S, F. 1988. Nutrición de las aves. Ed. Pueblo y educación. La Habana.
2. ADA 1999. Asociación de Avicultores de Santa Cruz URL: <http://www.scbbs-bo.com/adascz/>
3. ADA 2002. Asociación de Avicultores URL: <http://www.scbbs-bo.com>
4. Alcázar P,J 2002. Ecuaciones simultáneas y programación lineal como instrumento para la formulación de raciones. Ed. La palabra editores. La Paz Bolivia. p 14 .
5. Alcázar P,J 1997. Bases para la alimentación animal y formulación manual de raciones. Ed. Génesis. La Paz. BO
6. A.L.G. 1999. Manual de manejo de pollos parrilleros pp 103
7. Austic, RE. 1994. Producción avícola. Ed. Manual moderno. México. Pp 355 - 357
8. Aviagen. 2003. Genética de pollos parrilleros (en línea)Estados Unidos .Consultado5 oct. 2004. Disponible en [http://www.aviagen.com/docs/ROSS%20 \(Pollo%20moderno\)%202004.pdf](http://www.aviagen.com/docs/ROSS%20(Pollo%20moderno)%202004.pdf).
9. Bohorquez B C,A . 1995. Biología aplicada. Ed. Mc Graw - Hill . Bogotá. CO. Pp 118-119.
10. Buxadé C, C. 1995. El pollo de carne: Bases de la producción animal. Ed. Mundi Prensa. Tomo V. Madrid. ES.

11. Calnek , B.W. 1995 Enfermedades de las aves. Ed. Manual moderno. México DF pp. 966, 974.
12. Calzada, B.J. 1970. Métodos estadísticos para la investigación. Ed. Jurídica. Lima -Perú. pp 167-168.
13. Campos, E.G. 2000. Avicultura : Razões, fatos e divergências. FEP-MVZ Editora. Brasil Belo Horizonte. pp 98.
14. Castro, B.P. 1951. Cartilla avícola. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. pp 193.
15. Cepero B, R. 1999. Dpto. Prod. Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad Veterinaria de Zaragoza. organizadas por Trow Nutrition. (en línea). España. Trabajo presentado en las III Jornadas Internacionales de Avicultura de Carne. Consultado 8 ago. 2004. Disponible en <http://www.eumedia.es/articulos/mg/115canalpollo1.html>
16. Cobb Broiler. US. 2003. Nutrition Guide. (en línea)Consultado 12 set.2004. Disponible en www.cobb-vantress.com.
17. De la Loma, J. L. 1963. Genética general y aplicada. Ed. Hispano Americana México. pp 643.
18. Escamilla A, L. 1988. Manual práctico de avicultura moderna. Ed. CECSA . Mexico
19. INE (Instituto Nacional de Estadísticas, BO). 2002. Información metereológica (en línea) La Paz, BO.Consultado 11 set. 2004. Disponible en <http://www.ine.gov.bo/cgi-bin/PIWDGEOxx.EXE>

20. INE (Instituto Nacional de Estadísticas, BO). 2004. Información Geográfica (en línea) La Paz, BO.Consultado 2 nov. 2004. Disponible en <http://www.ine.gov.bo/cgi-bin>
21. Lasley, J. F. 1993. Genética para mejorar el ganado. Ed. Noriega editores. México. pp 216.
22. Leyva , G.C. et. al. 1990. Nutrición animal para técnicos medios en zootecnia. Ed. Pueblo y Educación. Cuba
23. Mack, S. et al. 1999. Ideal amino acid profile and dietary lysine specification for broiler chickens of 20 to 40 days of age. Ed . British Poultry Science 257-265.p. Estados Unidos.
24. Mediavilla, R. E. 1997. Enfermedades de las aves. Ed. Trillas 2 da Edición México. pp 103.
25. Ministerio Agrícola del Perú. 2002. Información avícola: UEPPI (en linea) Lima, PE.Consultado 10 oct.2004. Disponible en http://www.minag.gob.pe/pec_real.shtml
26. Ministerio de Desarrollo Económico, BO. 2003. Bolivia Competitiva. Sistema Boliviano de Productividad y Competitividad pp 53- 55.
27. Montes de Oca, I. 1989. Geografía y recursos naturales de Bolivia. Ed. Educacional del Ministerio de Educación y cultura de Bolivia. La Paz
28. Northcutt. J. 2004. Guía de referencia para resolver problemas en el procesamiento de pollos (en linea). Estados Unidos.Servicios Cooperativos de Extensión. Universidad de Georgia Consultado 23 Sep. 2004Disponible en <http://www.pcca.com.ve/va/articulos/va34p30.htm>

29. Olivar, J. 1964. Genética, selección e hibridación avícolas. Ed. Biblioteca agrícola AEDOS, Barcelona España. pp 155
30. Oteiza ,J.F ; Carmona, M. 1993 Diccionario de Zootecnia Ed. Trillas México. pp 175
31. Plot, A. 1986. Explotación avícola moderno. Ed . Albatros. Buenos Aires Argentina. pp. 158
32. Ross Breeders, 2000. Manual de manejo de pollo de engorde. Scotland, UK. pp 17, 19, 21- 23, 43-48, 70, 78,91,95,97
33. Rostagno, H.S. 2000. Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa. pp 141.
34. Schopflochters, R. 1989. Avicultura lucrativa: cria de gallinas,patos, pavos y gansos. Ed. Albatros. Buenos Aires. AR. pp 93
35. Stansfield , W.D. 1998 . Genética. Ed. Mc Graw - Hill, 3ra Edición. Colombia.
36. Waldroup, P. W. 2002. Dietary nutrient allowances for chickens and turkeys: Feedstuffs Reference Issue Buyers Guide. Estados Unidos. pp 44-50.

ANEXOS

Anexo 1 Los porcentajes de mortalidad por hibridación en las diferentes etapas y sus causas.

Hibridación A Causa	mortalidad por etapas				total muertos	mortalidad %
	inicio	crecim. 1	crecim. 2	engorde		
Accidente u otro	1	2	2		5	3.33
Ascitis			3	4	7	4.66
Respiratorias			6	1	7	4.66
TOTAL	1	2	11	5	19	12.66
Hibridación B						
Accidente u otro	2	1			3	2.00
Ascitis		1	1	3	5	3.33
Respiratorias			5	6	11	7.33
TOTAL	2	2	6	9	19	12.66
Linea Pura						
Accidente u otro	1	1			2	1.33
Ascitis		2	5	5	12	8.00
Respiratorias			7	4	11	7.33
TOTAL	1	3	12	9	25	16.67

Anexo 2 Para el cálculo de costos en pollos parrilleros, se toma en cuenta 10000 pollos para facilitar estos costos, de allí se saca para la cantidad que se desea producir.

COSTOS FIJOS En \$ US

Detalles	Cantidad	Unidad	Unitario	Total para 10000 pollos
Pollos BB	10000	pollo	0.38	3800
Alquiler galpón	1	cría	300	300
Vitaminas	2	Bolsa	4	8
Vacuna 1	1	Dosis (mil pollos)	5.97	59.7
Vacuna 2	1	Dosis (mil pollos)	4.22	42.2
Vacuna 3	1	Dosis (mil pollos)	4.22	42.2
Cascarilla (cama)	300	bolsas	0.074	22.2
Cal	4	bolsas	0.32	1.28
Desinfectante (duplaim)	5	Lt	8.08	40.4
Lavandina	8	sachets	0.18	1.44
Detergentes	5	bolsas	0.35	1.75
Faineo	10000	lote	0.107	1070
Galponero	2	mes	100	200
Total				5589.17
Imprevistos 5 %				277.43
TOTAL				5866.6

Anexo 3

COSTOS VARIABLES en \$ US para la hibridación A

Detalle	Kg alimento (en \$ US)	Consumo Kg por pollo	Consumo Kg 10000 pollos	Total \$ US
Inicio	0.228	0.084	843.300	192.272
Crecimiento 1	0.223	0.577	5773.500	1287.491
Crecimiento 2	0.219	2.249	22490.000	4925.310
Engorde	0.214	2.007	20070.000	4294.980
TOTAL				10700.05

A = Ross macho x Cobb hembra

Anexo 4

COSTOS VARIABLES en \$ US para la hibridación B

Detalle	Kg alimento (en \$ US)	Consumo Kg por pollo	Consumo Kg 10000 pollos	Total \$ US
Inicio	0.228	0.088	876.400	199.819
Crecimiento 1	0.223	0.599	5986.600	1335.012
Crecimiento 2	0.219	1.683	16829.400	3685.639
Engorde	0.214	1.966	19662.900	4207.861
TOTAL				9428.33

B = Cobb macho x Ross hembra

Anexo 5

COSTOS VARIABLES en \$ US para la línea pura C

Detalle	Kg alimento (en \$ US)	Consumo Kg por pollo	Consumo Kg 10000 pollos	Total \$ US
Inicio	0.228	0.087	874.700	199.432
Crecimiento 1	0.223	0.560	5596.600	1248.042
Crecimiento 2	0.219	1.500	14996.600	3284.255
Engorde	0.214	1.837	18368.200	3930.795
TOTAL				8662.52

C = Cobb macho x Cobb hembra

Anexo 6 Análisis de Varianza para la variable de Ganancia de Peso

Análisis de Varianza para la variable de Ganancia de Peso en la etapa de inicio .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
bloque	2	0.90346667	0.45173333	73.25	42.96 NS
tratamiento	2	0.52986667	0.26493333	42.96	0.0020 *
		CV	media		
		8.90342	8.82000000		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Análisis de Varianza para la variable de Ganancia de Peso en la etapa de crecimiento 1 .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
Bloque	2	7.90222222	3.95111111	31.97	0.0035 *
tratamiento	2	11.76028889	5.88014444	47.58	0.0016 *
		CV	media		
		15.52751	22.64111111		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Análisis de Varianza para la variable de Ganancia de Peso en la etapa de crecimiento 2 .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
Bloque	2	44.78435556	22.39217778	31.21	0.0036 **
tratamiento	2	24.73335556	12.36667778	17.24	0.0108 *
		CV	media		
		14.70380	57.60222222		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Análisis de Varianza para la variable de Ganancia de Peso en la etapa de engorde .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
bloque	2	66.62888889	33.31444444	62.92	0.0009 **
tratamiento	2	61.99308889	30.99654444	58.54	0.0011 **
		CV	media		
		11.60322	62.71222222		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Anexo 7 Análisis de Varianza para la variable de Conversión Alimenticia

Análisis de Varianza para la variable de Conversión Alimenticia en la etapa de inicio .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
Bloque	2	0.02428889	0.01214444	49.68	0.0015 **
Tratamiento	2	0.00215556	0.00107778	4.41	0.0974 NS
		CV	media		
		11.13232	1.40444444		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Análisis de Varianza para la variable de Conversión Alimenticia en la etapa de crecimiento 1 .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
Bloque	2	0.05726667	0.02863333	53.69	0.0013 **
Tratamiento	2	0.01680000	0.00840000	15.75	0.0127 *
		CV	media		
		11.78266	1.96000000		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Análisis de Varianza para la variable de Conversión Alimenticia en la etapa de crecimiento 2 .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
Bloque	2	0.05575556	0.02787778	28.51	0.0043 **
Tratamiento	2	0.03528889	0.01764444	18.05	0.0100 *
		CV	media		
		15.42054	2.02777778		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Análisis de Varianza para la variable de Conversión Alimenticia en la etapa de engorde .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
Bloque	2	0.08415556	0.04207778	94.67	0.0004 *
Tratamiento	2	0.10675556	0.05337778	120.10	0.0003 *
		CV	media		
		9.37434	2.24888889		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Anexo 8 Análisis de Varianza para la variable de Eficiencia Alimenticia.

Análisis de Varianza para la variable de Eficiencia Alimenticia en la etapa de inicio

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
bloque	2	59.55308889	29.77654444	60.20	0.0010 **
tratamiento	2	5.22628889	2.61314444	5.28	0.0754 NS
		CV	media		
		9.86269	71.30888889		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Análisis de Varianza para la variable de Eficiencia Alimenticia en la etapa de crecimiento 1 .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
bloque	2	47.64435556	23.82217778	30.54	0.0038 **
tratamiento	2	140.05615556	70.02807778	89.77	0.0005 **
		CV	media		
		16.03520	55.07888889		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Análisis de Varianza para la variable de Eficiencia Alimenticia en la etapa de crecimiento 2 .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
bloque	2	35.57882222	17.78941111	48.88	0.0015 **
tratamiento	2	87.83442222	43.91721111	120.68	0.0003 **
		CV	media		
		11.44446	52.71111111		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Análisis de Varianza para la variable de Eficiencia Alimenticia en la etapa de engorde .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
bloque	2	33.47442222	16.73721111	62.24	0.0010 **
tratamiento	2	97.91042222	48.95521111	182.05	0.0001 **
		CV	media		
		11.36985	45.60888889		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Anexo 9 Análisis de Varianza para la variable de Porcentaje de Mortalidad.

Análisis de Varianza para la variable de Porcentaje de Mortalidad en la etapa de inicio

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
bloque	2	0.01006667	0.00503333	7.95	0.0404 *
tratamiento	2	0.87120000	0.43560000	687.79	0.0001 **
		CV	media		
		28.27653	0.89000000		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Análisis de Varianza para la variable de Porcentaje de Mortalidad en la etapa de crecimiento 1 .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
bloque	2	0.03846667	0.01923333	11.43	0.0222 *
tratamiento	2	0.87120000	0.43560000	258.77	0.0001 **
		CV	media		
		26.30029	1.56000000		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Análisis de Varianza para la variable de Porcentaje de Mortalidad en la etapa de crecimiento 2 .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
bloque	2	0.49086667	0.24543333	67.55	0.0008 **
tratamiento	2	27.39140000	13.69570000	3769.46	0.0001 **
		CV	media		
		9.35012	6.44666667		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Análisis de Varianza para la variable de Porcentaje de Mortalidad en la etapa de engorde .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
Bloque	2	0.41208889	0.20604444	63.51	0.0009 **
Tratamiento	2	14.29342222	7.14671111	2202.75	0.0001 **
		CV	media		
		11.14920	5.10888889		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Anexo 10 Análisis de Varianza para la variable de Peso a la Canal .

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
Bloque	2	206094.9405	103047.47027	182.5	0.0001 **
Tratamiento	2	75587.87935	37793.939677	66.96	0.0008 **
		CV	media		
		12.37510	1919.80111		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Anexo 11 Análisis de Varianza para la variable de Porcentaje a la Canal.

FV	DF	SC	CM	Fc	Prob.>F
bloque	2	327.75006	163.870333	216.5	0.0001 **
tratamiento	2	21.827400	10.9137000	14.42	0.0148 **
		CV	media		
		11.36561	76.54		

* = Significativo ** = altamente significativo NS = No Significativo

Anexo 12

GANANCIA DIARIA DE PESO

$$GDP = (Pf - Pi) / \text{Nro de días que dura el proceso}$$

	tratamiento	I	II	III
INICIO (7 días)	A	8.96	8.28	8.36
	B	9.33	8.45	8.62
	C	9.49	8.85	9.04
CRECIMIENTO 1 (14 días)	A	22.61	20.47	20.90
	B	23.38	21.81	22.26
	C	25.80	22.91	23.63
CRECIMIENTO 2 (21 días)	A	57.68	53.79	54.90
	B	61.91	54.96	56.70
	C	62.47	57.71	58.30
ENGORDE (14 días)	A	67.91	60.30	62.20
	B	62.15	57.41	58.00
	C	69.41	62.86	64.17

Anexo 13

**CONVERSION ALIMENTICIA = Consumo alimento total /
Ganancia de Peso (Pf - Pi)**

	tratamiento	I	II	III
INICIO (7 días)	A	1.48	1.37	1.38
	B	1.51	1.36	1.39
	C	1.44	1.34	1.37
CRECIMIENTO 1 (14 días)	A	2.10	1.90	1.94
	B	2.08	1.94	1.98
	C	2.03	1.81	1.86
CRECIMIENTO 2 (21 días)	A	2.11	1.97	2.01
	B	2.25	2.00	2.06
	C	2.05	1.89	1.91
ENGORDE (14 días)	A	2.41	2.14	2.21
	B	2.50	2.31	2.33
	C	2.24	2.03	2.07

Anexo 14

**EFICIENCIA ALIMENTICIA = ganancia de peso (Pf - Pi) /
consumo de alimento X 100**

	tratamiento	I	II	III
INICIO (7 días)	A	67.56	72.99	72.46
	B	81.19	73.53	71.95
	C	69.45	74.63	72.99
CRECIMIENTO 1 (14 días)	A	48.78	54.05	52.91
	B	50.51	54.35	53.19
	C	56.50	63.69	61.73
CRECIMIENTO 2 (21 días)	A	49.75	53.48	52.36
	B	46.08	51.81	50.25
	C	54.05	58.48	58.14
ENGORDE (14 días)	A	41.49	46.73	45.25
	B	40.16	43.48	43.10
	C	47.17	52.08	51.02

Anexo 15

PORCENTAJE DE MORTALIDAD = Total pollos muertos / total pollos

	tratamiento	I	II	III
INICIO (7 días)	A	0.70	0.65	0.66
	B	1.41	1.28	1.30
	C	0.70	0.65	0.66
CRECIMIENTO 1 (14 días)	A	1.42	1.29	1.31
	B	1.39	1.30	1.33
	C	2.14	1.90	1.96
CRECIMIENTO 2 (21 días)	A	7.62	7.11	7.26
	B	4.29	3.81	3.93
	C	8.40	7.76	7.84
ENGORDE (14 días)	A	3.56	3.16	3.26
	B	6.30	5.82	5.88
	C	6.36	5.76	5.88

Anexo 16

PESO CANAL = peso del pollo - peso de vísceras y plumas

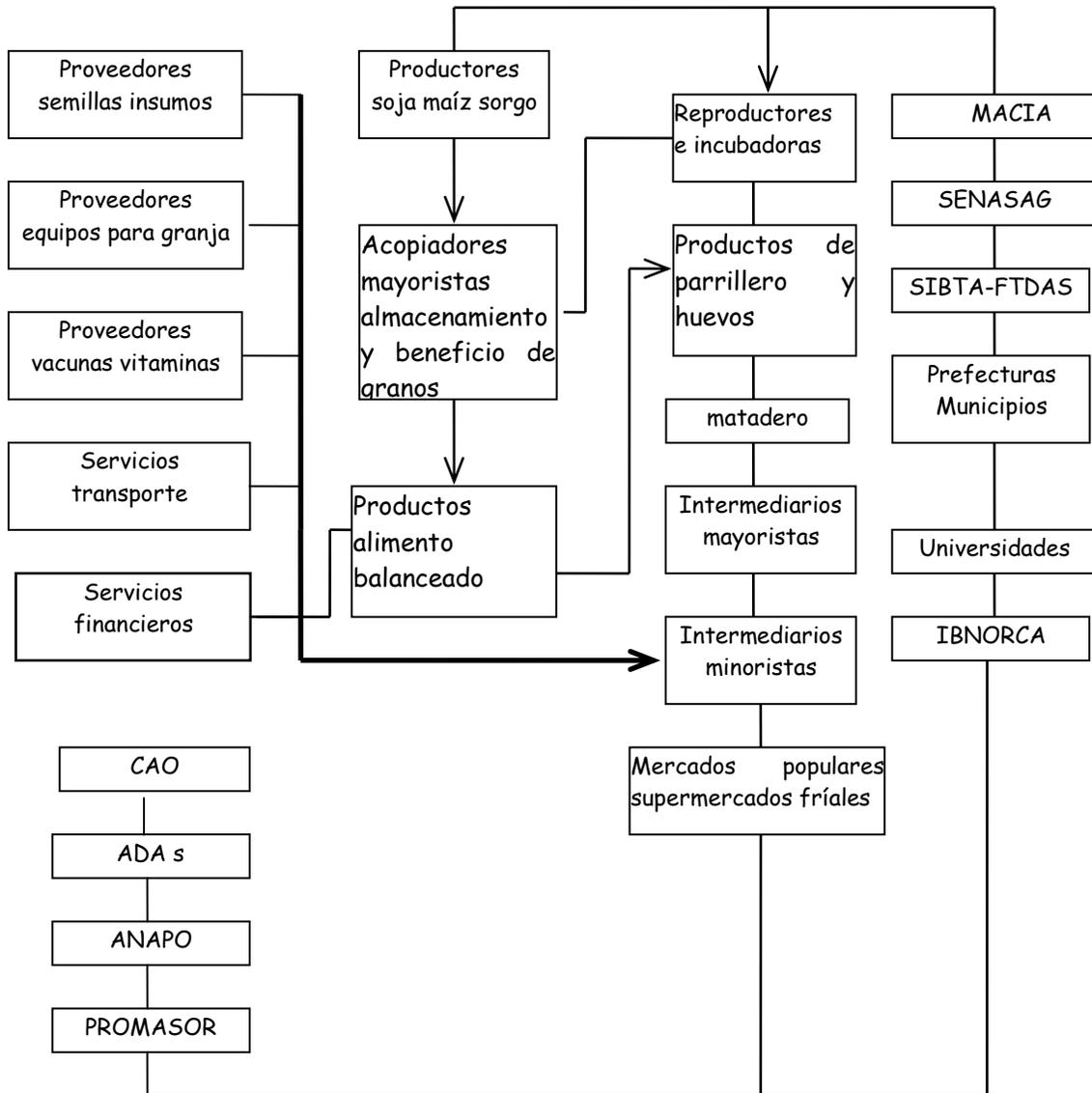
tratamiento	I	II	III
A	2008.58	1752.94	1716.42
B	2115.99	1813.70	1738.14
C	2269.00	1962.38	1901.06

Anexo 17

PORCENTAJE CANAL = (peso canal x 100) / peso del pollo

tratamiento	I	II	III
A	81.98	71.54	70.05
B	86.01	73.72	70.65
C	86.93	75.18	72.83

Cadena avícola



Fuente : Ministerio de desarrollo económico: Desarrollo de cadenas productivas, Julio 2003 (Sistema boliviano de productividad y competitividad)