

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



TESIS DE GRADO

**EVALUACION DEL MANEJO INTEGRAL Y PARAMETROS
PRODUCTIVOS DE POLLOS DE ENGORDE DE LA LINEA ROSS 308
EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA**

Monica Quisbert Quispe

LA PAZ – BOLIVIA

2009

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA INGENIERIA AGRONOMICA**

**EVALUACION DEL MANEJO INTEGRAL Y PARAMETROS PRODUCTIVOS
DE POLLOS DE ENGORDE DE LA LINEA ROSS 308 EN LA ESTACION
EXPERIMENTAL DE COTA COTA**

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

MONICA QUISBERT QUISPE

TUTOR:

Ing. Jorge Guzmán Calla

ASESORES:

Ing. M.Sc. Diego Gutiérrez Gonzáles

MVZ. Rene Condori Equice

TRIBUNAL EXAMINADOR:

Dr. Freddy Lizon Ferrufino

Ing. Fanor Antezana Loayza

APROBADA

PRESIDENTE TRIBUNAL EXAMINADOR:

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico con mucho cariño a mi padre Franz Quisbert C. y mi madre Santusa de Quisbert Q., por el apoyo incondicional que me dieron en el proceso de mi formación tanto personal, moral, como profesional, a través de su incansable trabajo y enseñanza en la vida.

A mis queridos hermanos: Henry y Framar quienes me brindaron su constante apoyo para la culminación de mi carrera universitaria, a mis tías Juana, Tina que siempre me brindaron su apoyo en tiempos difíciles sin olvidar a mis primos que supieron darme su fuerza en mis momentos de flaqueza.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, a los docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica, por haber impartido sus valiosos conocimientos en mi formación profesional.

Un agradecimiento especial a Tutor Ing. Jorge Guzmán Calla por sus observaciones en la parte inicial del trabajo a mi Asesor Ing. M.Sc. Diego Gutiérrez González, de quien recibí apoyo incondicional y acertada dirección, de igual forma a mi asesor MVZ. Rene Condori Equice, por su valiosa colaboración en la realización del trabajo en campo y sugerencias del presente trabajo.

Al tribunal revisor Ing. Fanor Antezana, Dr. Freddy Lizon Ferrufino, por su aporte en la realización al trabajo de tesis y que gracias a sus acertadas correcciones se pudo culminar el documento.

Al proyecto CIGAC- ENRECA por el apoyo económico en la ejecución y conclusión del presente trabajo.

A mi compañero Porfirio Yupanqui por su apoyo incondicional además de su sincera amistad y sus consejos oportunos en el análisis estadístico de la presente investigación.

Y por ultimo un agradecimiento a la Facultad de Agronomía que va formando profesionales con el objetivo de fortalecer nuestro país de hombres y mujeres valiosos con principios, moral y amor a nuestra tierra , además un agradecimiento a todas las personas , amigos que me apoyaron, sugirieron y aportaron directa o indirectamente en el desarrollo de la presente investigación.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
SECCIÓN PRELIMINAR	
INDICE DE CONTENIDO	i
INDICE DE CUADROS	v
INDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	viii
1. INTRODUCCION	1
1.1 Objetivos	2
1.1.1 Objetivo general	2
1.1.2 Objetivos específicos	2
2. REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1 Características generales de la línea Ross.....	3
2.2 Importancia económica de la producción avícola.....	3
2.3 Manejo y requerimientos del criadero.....	4
2.3.1 Infraestructura	4
2.3.2 Equipos.....	4
-Criadoras.....	4
-Círculos de crianza.....	4
-Bebedores.....	5
-Comederos	5
2.4 Preparación del galpón y recepción de los pollitos bb.....	6
2.5 Cría de pollitos.....	7
2.6 Iluminación.....	8
2.7 Nutrición y alimentación.....	8
2.7.1 Alimentación.....	8
2.7.2 Consumo de Alimento.....	8
2.8 Requerimiento de agua.....	9
2.9 Sanidad.....	10
2.9.1 Enfermedades Metabólicas y síndrome de muerte súbita.....	10
2.10 Restricción de alimento....	11
2.11 Preparación para a captura.....	15

3. MATERIALES Y METODOS	16
3.1 Localización	16
3.1.1 Características climáticas.....	16
3.2 Materiales	16
3.2.1 Semovientes y sus características.....	17
3.2.2 Equipos	17
3.3 METODOLOGÍA.....	17
3.3.1 Instalaciones.....	17
3.3.2 Preparación del galpón.....	17
3.3.3 Llegada de pollitos BB	18
3.3.4 Medidas de bioseguridad.....	18
3.3.5 Temperatura.....	18
3.3.6 Iluminación.....	19
3.3.7 Densidad.....	19
3.3.8 Alimentación.....	19
3.3.9 Consumo de agua.....	21
3.3.10 Restricción alimenticia.....	21
3.3.11 Manejo sanitario e índice de productividad.....	22
3.3.12 Sanidad.....	22
3.4 Procedimiento experimental.....	23
3.4.1 Análisis estadístico.....	23
3.4.2 Regresión lineal	23
3.4.3 Regresión lineal múltiple.....	23
3.4.4 Correlaciones.....	23
3.5 Variables de respuesta.....	24
3.5.1 Ganancia de peso.....	25
3.5.2 Conversión alimenticia.....	25

3.5.3	Mortalidad y sus causas.....	26
3.5.4	Consumo de alimento.	26
3.5.6	Peso carcaza.....	26
3.5.7	Temperatura.....	27
3.5.8	Beneficio costo.....	27
4.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	28
4.1	Parámetros productivos	28
4.2	Comportamiento de los parámetros productivos.....	28
4.2.1	Peso vivo.....	28
4.2.2	Conversión alimenticia y ganancia de peso.....	31
4.2.3	Consumo de alimento.....	35
4.2.4	Consumo de agua.....	37
4.2.5	Porcentaje de mortandad.....	41
4.2.6	Temperatura	43
4.2.7	Faeneo.....	46
4.2.7.1	Peso canal.....	46
4.2.8	Beneficio costo.....	48
5.	CONCLUSIONES	49
6.	RECOMENDACIONES	51
7.	BIBLIOGRAFIA	52

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Requerimientos nutricionales recomendados para pollos de engorde de la línea Ross.....	9
Cuadro 2. Consumo de agua para pollos de engorde a 21°C en litros /1000aves/día.....	11
Cuadro 3. Densidad poblacional recomendada de acuerdo al peso vivo del ave para los pollos de engorde del trabajo de investigación.....	19
Cuadro 4. Composición del alimento por etapa de crecimiento (%).....	20
Cuadro 5. Valores nutricionales de cada ración por etapa de crecimiento.....	20
Cuadro 6. Tiempos de aplicación de restricción de alimento aplicado para la modificación de crecimiento del pollo de engorde.....	21
Cuadro 7. Administración de vacunas y vías de administración.....	22
Cuadro 7. Resumen de las variables productivas evaluadas en el trabajo de experimentación.....	28
Cuadro 8. Evaluación de los parámetros estadísticos en las diferentes etapas de desarrollo del pollo.....	28
Cuadro 9. Análisis de varianza para el componente peso vivo	30
Cuadro 10. Correlación unilateral consumo de alimento Vs conversión alimenticia.....	31
Cuadro 11. Conversión alimenticia y ganancia por etapa desarrollo.....	31
Cuadro 12. Realizando una regresión lineal entre las variables GP y CA	34
Cuadro 13. Consumo de alimento hallado para cada etapa de crianza.....	35
Cuadro 14 . Análisis de varianza por regresión lineal del consumo de alimento y ganancia de peso.....	37
Cuadro 15. Consumo de agua por etapa de desarrollo en el trabajo de investigación.....	37
Cuadro 16. Comparación del consumo de agua con manuales con diferentes temperaturas, en 200 aves/día.....	38
Cuadro 17. Comparación de consumo de agua en trabajos de los autores mencionados y los hallados en el trabajo de investigación (tesis).....	39

Cuadro 18. Relación Consumo de agua Vs el efecto de la temperatura por semana del trabajo de investigación en los pollos de engorde.....	40
Cuadro 19. Porcentaje de mortandad semanal.....	41
Cuadro 20. Relación entre el efecto de la restricción alimenticia y los parámetros productivos del pollo de engorde.....	42
Cuadro 22. Registro de Temperatura Tesis vs Variables de producción.....	43
Cuadro 23. Comparación de temperaturas aplicando estadística descriptiva.....	44
Cuadro 24. Análisis de la relación consumo de alimento y temperatura por semanas.....	45
Cuadro 25. Tiempos al faeneo, pesos promedios para peso vivo antes faeneo y Peso canal.....	46
Cuadro 26 . Promedio de pesos vivos y de carcaza en diferentes tiempos de faeneo.....	46

INDICE DE FIGURAS

	Página
Fig. 1. Necesidad de agua en función del peso del ave	10
Fig 2. Relación entre el crecimiento modificado y el desarrollo de los sistemas fisiológicos vitales y consecuencias de su falta de desarrollo Avícola Aviagen.....	14
Fig 4. Regresión del Peso corporal vivo semanal de pollos de engorda.....	30
Fig 5. Relación entre la Ganancia de peso y conversión alimenticia acumulado durante la crianza de pollos de engorde.....	32
Figura 6. Regresión de la conversión alimenticia semanal en los pollos de carne.....	34
Figura 7. Consumo de alimento en gramos por semana.....	36
Figura 8. Promedio de consumo de agua por semana trabajo de investigación vs Manual avícola de pollos Sofía.....	40
Figura 9. Pesos al faeneo en la octava y novena semana.....	47

RESUMEN

Dentro de los parámetros de producción y manejo de pollos de engorde existe la necesidad de adoptar sistemas de producción adecuados a las condiciones ambientales característicos de la zona de estudio, tales parámetros a ser tomados en cuenta son los medidos y establecidos en una zona de producción avícola ya que estos determinan la rentabilidad de la crianza para poder predecir si dicha actividad es económicamente sustentable o no para el productor. El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental de Cota cota , ubicado en Cota Cota en los predios de la Facultad de Agronomía – La Paz, con el objetivo de evaluar el manejo integral y parámetros productivos de pollos de engorde de la línea Ross 308 ,los parámetros y variables productivas evaluadas fueron la ganancia de peso, conversión alimenticia , consumo de alimento, consumo de agua, por otra parte se evaluó la influencia de estos en el peso vivo , peso carcaza, peso vísceras , otro de los parámetros como porcentaje de mortandad y temperatura. Se trabajo con 200 aves de la línea Ross 308 , durante 8 semanas (56 días), el análisis estadístico utilizado fue la regresión lineal y correlaciones entre las variables. Los resultados obtenidos fueron El peso vivo en la etapa de inicio a los 21 días fue de 520 g \pm 52.4 g, en la etapa de crecimiento a los 42 días el peso registrado fue de 1412 g \pm 116 g, para los 56 dias se obtuvo un peso de 2122 g \pm 162 g, La relación en la conversión 1.34, 1.86 y 2.30 con un consumo de alimento de 823.5 g/día , la correlación realizada entre estas dos variables con un coeficiente de Pearson ($P>0.05$) fue de 0.75 por tanto la conversión alimenticia esta influenciada significativamente por el incremento en el consumo del alimento. El porcentaje de mortandad 11.5 % fue influenciado por la ascitis El consumo de agua durante el periodo inicial 39 litros ,en crecimiento 46 litros, en 49 litros. La media general consumido por la parvada fue 355.4 litros \pm 26.4 litros. El peso canal para la octava semana (56 días) fue de 1950 g \pm 126 g. La media general para la novena semana (63 días) fue de 2174 \pm 150 g. y una relación beneficio costo una relación B/C = 0.86.

1. INTRODUCCION

En la producción ganadera y a medida que se incrementa la densidad poblacional esta se hace dependiente de las fuentes de alimento para satisfacer necesidades y nace la inquietud de realizar mayor investigación con el propósito de evaluar el comportamiento productivo de aves de corral en zonas de altura donde la función de conocer mecanismos de adaptación de zonas donde la avicultura se ve limitada por el medio.

Dentro de los parámetros de producción y manejo de pollos de engorde existe la necesidad de adoptar sistemas de producción adecuados a las condiciones ambientales característicos de la zona de estudio, tales parámetros a ser tomados en cuenta son los que generalmente se deben medir en una zona de producción avícola ya que estos determinan la rentabilidad de la crianza, para poder establecer si dicha actividad es económicamente sustentable o no para el productor.

Por otra parte, se tiene que la crianza de pollos parrilleros toma como base los mismos pilares fundamentales tales como: la nutrición, sanidad, infraestructura, reproducción, mejoramiento genético y manipulación, dentro de estos encontramos las variables productivas para determinar la efectividad del manejo aplicado. Todos estos aspectos se interrelacionan son dependientes de un medio ambiente y de la capacidad de adueñar el conocimiento científico del hombre para adecuar las diferentes técnicas de manejo que son base fundamental para la producción avícola ya que estas forman parte de una cadena de acciones las cuales fueron sometidas a prueba en este trabajo.

Entre otras variables de producción tenemos a el porcentaje de mortandad ya que este parámetro afecta las ganancias económicas determinantes para el desarrollo de una crianza avícola de pollos parrilleros por tanto a estas condiciones de altura, con condiciones ambientales característicos de la zona de estudio aun no se han determinado parámetros de crianza del pollo de engorde en altura tomando en cuenta aspectos como la temperatura, la ventilación, alimento entre los más importantes.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

- Evaluación del manejo integral y parámetros productivos de pollos de engorde de la línea Ross 308 en la Estación Experimental de Cota Cota.

1.1.2 Objetivos específicos

- Determinar el grado de correlación entre el efecto de las variables productivas en rendimiento de carne.
- Evaluar el manejo de los pollos de corte en la Estación Experimental de Cota Cota.
- Realizar el análisis económico de la crianza de pollos en zona de altura.

2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1 Características generales de la línea Ross

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

La línea Ross 308 es una de las variedades más populares de crianza. Su reputación se basa en la habilidad del ave de crecer rápidamente con un buen consumo de alimento. Es la solución ideal para compañías que requieran pollos con rasgos uniformes y excelente productividad de carne.

El objetivo del pollo de engorde es alcanzar el rendimiento óptimo en parvadas en términos de peso vivo, conversión alimenticia, uniformidad y rendimiento de carne. El desarrollo de las funciones vitales de apoyo como son el aparato cardiovascular, pulmonar, esquelético y sistema inmunitario es crucial para este objetivo, los periodos críticos en el desarrollo de estos sistemas fisiológicos ocurren durante la incubación y a lo largo de las primeras semanas de vida, por lo tanto se deberá prestar particular atención en el manejo durante estos periodos (Avícola Aviagen, 2002).

2.2 Importancia económica de la producción avícola

Según Aviagen (2002), los aspectos económicos y comerciales continúan afectando el manejo del pollo de engorde. Los siguientes aspectos son de mayor importancia en la producción comercial de estos animales:

- Las demandas crecientes del consumidor con respecto a calidad del producto y seguridad alimentaria.
- La necesidad de desarrollar parvadas de pollo de tal manera que crezcan para satisfacer especificaciones predecibles y predefinidas.
- El bienestar del pollo de engorde.
- El mejoramiento del potencial genético con respecto a conversión alimenticia, tasa de crecimiento y producción de carne.
- Los niveles mínimos de enfermedades metabólicas, como ascitis.

2.3 Manejo y Requerimientos del criadero

2.3.1 Infraestructura

Según Chain (2005), los galpones toman importancia ya que protege a las aves de los cambios del medio ambiente, evitándoles gastos extras de energía. Los galpones deben ser durables, cómodos, económicos, de fácil manejo y mantenimiento. Antes de construir un galpón es importante tomar en cuenta lo siguiente:

- La ubicación es un factor importante ya que la buena orientación nos permitirá regular la temperatura en el interior.
- La ventilación y temperatura tienen que ser ideales ya que dentro de los galpones el aire debe circular libremente (no el viento), para esto se aconseja usar cortinas de plástico o de lona.
- La iluminación es otro factor importante ya que la luz es la principal fuente de síntesis de vitamina D, que influye en el control sanitario y en la productividad de los animales.
- La humedad, es esencial para mantener niveles adecuados de humedad relativa, para ello se debe controlar la ventilación y evitar el goteo en los bebederos y observar que la cama no esté reseca ni húmeda. El diseño y la dimensión varía de acuerdo a las condiciones ambientales de la zona en la que se localice la explotación.

2.3.2 EQUIPOS

Dependiendo del tamaño el productor puede utilizar equipos automáticos, manuales o ambos. De acuerdo con sus necesidades. Entre los equipos se tiene:

- **Criadoras**, son unidades empleadas en la cría de pollitos, cuyo propósito es proporcionar el calor necesario a los pollitos BB hasta que emplumen. La criadora o madre artificial consiste en una estructura metálica de forma cónica o de copa invertida, provista en la parte central de la fuente de calefacción. Pueden ser a gas, kerosene, eléctricos o a leña. La campana más usada es la que tiene los calefactores a gas, dada la simplicidad de mantenimiento y regulación de temperatura, de fácil manejo y limpieza, como son colgantes permite regular la altura con facilidad y observar con comodidad el comportamiento de los pollitos. Según el diámetro de la campana entre 0,80 y 1,20 metros y las calorías generadas por el quemador pueden cobijar entre 200 y 500 pollitos.
- **Círculos de crianza**, son importantes cuando ingresa el lote de pollitos BB al galpón ya que esto evita que se esparzan por todo el lugar y más que todo para que se

mantengan calientes(Chain, L. 2005) Es de destacar que el cerco debe tener una altura aproximada de 0,40 m y colocarse a un metro del borde de la campana, puede ser de cartón, madera o metálicos; siendo este último el mejor por reflejar los rayos calóricos, fácil de limpiar, desinfectar y son más durables(Derka A., 2002)

- **Bebederos**, Para pollitos BB, se recomienda los bebederos de plato con recipiente invertido de 4 litros. Es conveniente disponer como mínimo 1 bebedero para 100 pollitos. Los bebederos deben estar colocados a la altura del ave comprendida entre el dorso y el ojo. Es recomendable el día que se reciben los pollitos BB, suministrar agua con glucosa o azúcar como antiestress.

Hay otros tipos de bebederos: lineales y circulares. Los lineales se fabrican de 2,40 m de largo de chapa o enlozados, el llenado se regula mediante un flotante o a través de una válvula que se cierra por acción del peso del agua. Es necesario 1 bebedero cada 250 aves adultas.

Los bebederos circulares, de plástico también cuenta con una válvula que cierra o abre de acuerdo con las variaciones de peso. La forma circular permite una mejor distribución de las aves en torno de él. Deben calcularse un bebedero cada 150 aves adultas. En épocas de calor hay un mayor consumo de agua, de allí que es necesario aumentar un 25 % la cantidad de bebederos (Derka A.,2002).

- **Comederos**, son los recipientes especiales diseñados para colocar el alimento de las aves. Los comederos varían de acuerdo a la edad de los pollos, por ejemplo cuando se tiene pollitos de 1 a 5 días el alimento se esparce en el cartón para que tengan mejor acceso al alimento. Las aves de 2 a 6 semanas requieren comederos lineales o de canoa, con 5 a 6 cm de espacio para cada ave. Entonces 4 a 5 comederos tubulares de 12 pulg. sirven para unas 100 aves. Mientras cuando ya están entre 7 y 9 semanas requieren entre 10 a 15 cm por ave en comederos lineales, de 7 a 8 en los comederos tubulares de 16 pulgadas para 100 pollos (Chain L. 2005).

Para Derka A. (2002) los comederos son un factor en todo conjunto de aves se establece un Orden Social en el que hay aves dominantes y otras tímidas. Si la cantidad de comederos es insuficiente las posibilidades de las tímidas de tener acceso a la comida se limita, trayendo como consecuencia lotes desparejos con aves disminuidas y propensas a contraer enfermedades.

Los comederos tipo Tolva son los más usados; p.e. tienen 45 cm de diámetro y 8 cm de

profundidad, y su capacidad va de 12 – 15 kg. Se recomienda 1 comedero tolva cada 25 – 30 aves. Para los primeros días, es conveniente proveer de bandejas (1 cada 100 pollitos) con alimento para los pollitos BB.

2.4 Preparación del galpón y recepción de los pollitos bb

Según Chain (2005) para la preparación del galpón se debe realizar la siguiente tarea:

- Encortinar totalmente el galpón, evitando cualquier entrada de corriente de aire.
- Lavar el piso con desinfectante y luego meter la chala de arroz o viruta
- Preparar los círculos de crianza calculando la densidad por metro cuadrado de acuerdo a la época de acuerdo al tipo de estufa que disponga.
- Empapele la cama o viruta, prepare los círculos de crianza, cuelgue las estufas antes de ocho horas que llegue el pollito, por que es necesario aumentar la temperatura del ambiente.
- El agua que se proporcione al pollito debe estar bien limpia, atemperada al ambiente interior del galpón.

Por otra parte la Avícola Aviagen (2002) señala que la recepción de pollitos BB se debe considerar lo siguiente:

Antes de recibir las aves, se deberá realizar una última verificación de la disponibilidad de agua y alimento así de como distribución dentro del galpón. Se debe establecer con anticipación la hora esperada del arribo de los pollitos, para poder descargarlos y alojarlos lo más rápidamente posible, pues mientras más tiempo permanezcan en las cajas, mayor será su grado de deshidratación. Esto puede producir mortalidad desde un principio y reducir el crecimiento, afectando así el peso a 7 días y al final del engorde. “No se deben apilar las cajas llenas de pollitos en el área de crianza, pues esto rápidamente provoca sobrecalentamiento y sofocación”.

El mismo manual de la avícola Aviagen (2002), nos recomienda que los pollitos se deben colocar rápida, cuidadosa y homogéneamente sobre hojas de papel con alimento, en el área de crianza. Debe haber abundante agua .Las cajas vacías se deben retirar del galpón sin demora.

Es necesario dejar transcurrir de 1 a 2 horas para que el pollito se calme y se acostumbre a su nuevo ambiente. Después de este tiempo, se debe hacer una revisión para ver que todos tengan fácil acceso al agua y al alimento, haciendo los ajustes necesarios en el equipo y control de la temperatura.

A partir de los 2 ó 3 días de edad, los bebederos y comederos existentes se deben

reacomodar y ajustar, agregando los que hagan falta al ir incrementando el área iluminada. Se debe monitorear con precisión el patrón de distribución de las aves durante los primeros 3 días, para asegurar que todas puedan encontrar el alimento y el agua, a medida que comiencen a utilizar más área de piso. Por tanto, se tiene como puntos clave lo siguiente:

- Descargar a los pollitos y alojarlos con rapidez.
- Verificar la disponibilidad y distribución de agua y alimento.
- Dejar que los pollitos se calmen durante 1 a 2 horas y que tengan acceso al agua y al alimento.
- Después de 1 a 2 horas verificar agua, alimento, temperatura y humedad, haciendo los ajustes necesarios.

Para el manual de crianza Ross (2000), después de realizar las actividades ya recomendadas anteriormente se debe:

- Proporcionar agua atemperada, distribuir bebederos dependiendo del número de aves por círculo de crianza.
- Distribuir el alimento encima de los cartones o del papel periódico que cubre todo el diámetro del círculo de crianza para que los pollitos puedan comer más durante mayor tiempo, y también proporcionar alimento en los platos
- Alojjar los pollitos en el círculo de crianza
- Regular la altura de las campanas según el comportamiento de los pollitos. Si se amontonan debajo de la campana quiere decir que les falta calor, y si no existen muchos pollitos debajo de la campana se debe reducir el calor.

2.5 Cría de pollitos

Al tercer día en la mañana quitar el papel del piso, aumentar el espacio calculando 40 pollitos por metro cuadrado hasta el octavo día; de los 9 a 14 días calcular 20 pollitos por metro cuadrado; de los 15 a 21 días dar la totalidad del espacio en invierno y verano.

Para realizar la aireación se debe abrir la cortina de la parte superior regulando a una altura adecuada para la edad de pollito y la temperatura del ambiente.

Aumentar el número de comederos proporcionalmente, a los 5 días colocar las tolvas al 50 % de los comederos y al día 7 el otro 50%, cuando el pollito haya alcanzado el tamaño adecuado, armar los comederos y colgarlos (Ross, 2000).

2.6 Iluminación

El sistema que han utilizado convencionalmente los productores de pollo ha sido el de luz continua, con el objeto de elevar al máximo la ganancia diaria de peso. Este sistema consiste en un período prolongado de iluminación continua, seguido de una breve oscuridad (de media a una hora) para hacer que las aves se acostumbren a la oscuridad en caso de que falle la corriente eléctrica. GRO

Se han diseñado otros programas de iluminación para estimular el crecimiento con el fin de lograr los perfiles diseñados para minimizar la conversión alimenticia o para reducir la mortalidad. Todos los programas de iluminación deben proporcionar un fotoperiodo prolongado (por ejemplo, 23 horas de luz y una hora de oscuridad) durante las primeras etapas para que los pollos desarrollen un buen apetito. (Manual de crianza Avícola Aviagen 2002).

2.7 Nutrición y Alimentación

Para Mack (1993), las raciones para pollos de engorde son mezclas completas que en proporciones balanceadas incluyen nutrientes necesarios a fin de obtener óptima producción y rentabilidad.

Los alimentos energéticos contienen carbohidratos y lípidos o grasas y proporcionan calor y energía a las aves. Las fuentes de energía son el maíz, sorgo, cebada, centeno, avena, melaza, grasas animales, grasas vegetales, y subproductos de molinería. Se recomienda usar raciones con granos combinados y no con uno solo, las grasas animales y vegetales con alto contenido energético se usan en las raciones de pollos para engorde.

Plot (1981), afirma que la nutrición alcance el grado deseado, deberán cumplirse los requisitos que dependen de factores de orden químico, físico, fisiológico. Dentro los factores de orden químicos, se puede incluir la composición del alimento; los factores físicos son los referentes al calor, olor, sabor.

North(1986), manifiesta que una buena nutrición avícola involucra inicialmente, una formulación correcta del alimento para un tipo y edad particular del pollo. Cuando alimentar, cuanto alimento y cuando hacer los cambios en los procedimientos de alimentación, son también aspectos importantes.

Para Búxade (1985), los objetivos que se plantean a la hora de pensar en una formulación son fundamentalmente, los siguientes:

Cubrir adecuadamente las necesidades nutritivas de las aves, criar a mínimos costos

2.7.1 Alimentación

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 a salud de las piernas y la función cardiovascular, se pueden ganar todavía más beneficios si se hace mas lento el crecimiento durante las etapas iniciales (Ross 2000).

Cuadro 1. Requerimientos nutricionales recomendados para pollos de engorde de la línea Ross.

	Inicio 0-21 días	Crecimiento 22-42 días	Acabado 49 días al matadero
Proteína Bruta %	23	20.5	18.5
EM Kcal/Kg	3100	3200	3200
Acido Linoleico %	1.0	1.0	1.0
Minerales (% total)			
Calcio, min, max	0.95-1.10	0.85 – 1.00	0.80 - 0.95
Fósforo disponible min,max	0.47-0.50	0.41 – 0.50	0.38 – 0.35
Sal, min: max	0.30-0.50	0.30 – 0.50	0.30 – 0.50
Sodio, min , max	0.18-0.25	0.18 – 0.25	0.18 – 0.25
Potasio, min, max	0.70-0.90	0.70 – 0.90	0.70 – 0.90
Magnesio,min, max	0.06	0.06	0.06
Aminoácidos – Mínimo (% de la dieta)			
Arginina	1.25	1.22	0.96
Lisina	1.18	1.02	0.77
Metionina	0.47	0.45	0.38
Metionina + Cistina	0.9	0.83	0.68
Tripatófano	0.23	0.20	0.18
Treonina	0.78	0.75	0.65

Fuente. Manual Avícola Sofía (2000)

2.7.2 Consumo de alimento

Según Búxade (1985), el consumo de alimento por ave dependerá de factores tales como:

- Las características propias del pienso (proteína, energía)
- La forma de presentación (harina, gránulos , migajas)
- Las condiciones ambientales
- El estado de la nave y instalaciones (comederos, bebederos, distribución de los mismos)
- El nivel de ingestión de agua
- El estado sanitario de las aves.

Para North (1986), es necesario procurar que las aves consuman la mayor cantidad posible de alimento, pues cuanto más consumen, crecen más rápidamente y esto resulta en una mejor conversión alimenticia.

2.8 Requerimiento de agua

Ceva (2005), determino el requerimiento de agua tomando en cuenta el factor edad tomando en cuenta el cálculo de las necesidades de agua del pollo de carne. Aunque en términos absolutos es obvio decir que el consumo es menor en las primeras etapas de la vida, si comparamos la cantidad de agua que es necesaria en función del peso del pollito se puede ver que las necesidades son mejores en las fases iniciales. Es decir, el riesgo a una deshidratación es mucho mayor en los primeros momentos de vida del pollito donde sus necesidades suponen el 40 % de su peso. Al final del ciclo, en condiciones ambientales de confort, esas necesidades son el 10 % aproximadamente.

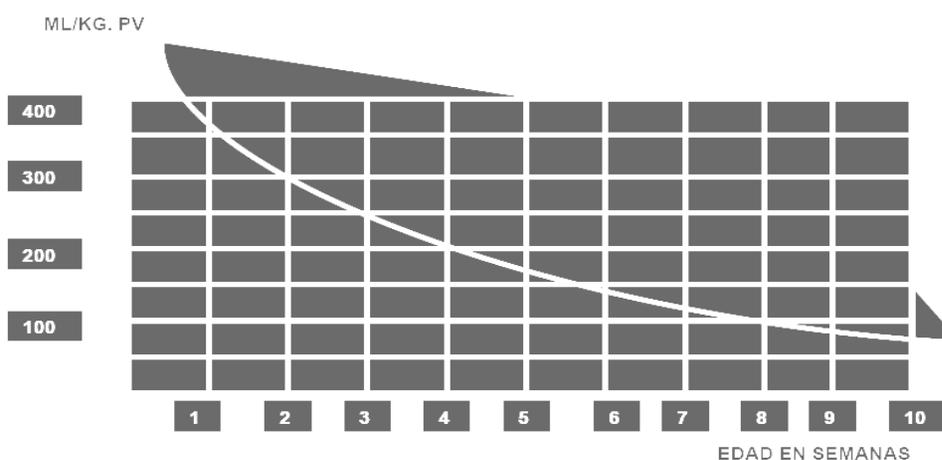


Fig1. Necesidad de agua en función del peso del ave (Fuente.Ceva Salud Animal,2005)

Por último, el tipo de alimentación en cuanto a composición y forma física va a producir una variación en el consumo de agua. Una ración con altos niveles de sodio, potasio y/o magnesio puede incrementar el consumo de agua. También puede hacer una dieta muy rica en proteína. El pienso granulado (pellet) también provoca un mayor consumo de agua en comparación con el pienso en harina (Ceva , 2005).

Para el manual de crianza de pollos de engorde de Avigaen, 2002, el agua estimula el desarrollo y ayuda a conservar la salud, todas las aves necesitan agua limpia y fresca, pues ablanda los alimentos y ayuda en su digestión y asimilación, además es importante en el mantenimiento de la temperatura corporal y en la eliminación de residuos corporales.

Cuadro 2. Consumo de agua para pollos de engorde a 21°C en litros /1000aves/día

	Bebederos de campana
Consumo de agua	1,8 litros/kg alimento
Edad (días)	Mixtos
7	69
14	123
21	190
28	255
35	303
42	345
49	371
56	375

Fuente: Avícola Aviagen (2002)

2.9 Sanidad

La sanidad en la avicultura, está 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 eliminados de la granja adecuadamente.
- Impurezas del agua, tal como aguas contaminadas provenientes de la superficie.
- Roedores, insectos, pájaros.
- Alimento contaminado, transmisión de organismos por vía aérea (Avícola ALG., 1999).

Para controlar las enfermedades más comunes de los pollos de engorde Hoerr, (1986); recomienda realizar las siguientes vacunas en los tiempos mencionados a continuación:

- Vacuna a los 7 días de New - Castle B1 y gumboro intermedia en agua y leche.
- Vacuna a los 14 días Gumboro intermedia en agua bebida y leche.
- Vacuna a los 21 días con New - Castle la Sota al agua bebida de leche.

A lotes nuevos, suministre vitamina con aminoácidos los primeros 4 días de vida. Después de cada vacuna de complejos vitamínicos por 3 días en el agua.

2.9.1 Enfermedades Metabólicas y Síndrome de muerte súbita (Ascitis)

Vargas (1988), define al síndrome ascítico, como una condición patológica que produce como resultado la acumulación de líquido en la cavidad abdominal.

Por su parte Wyatt (1985) nombrado por Pozo (1997), describe a la ascitis como un transudado con gravedad específica y contenido de proteínas bajo, que ha pasado a través de una membrana o ha sido expulsada de un tejido y que solo posee unos cuantos linfocitos . También señala que es importante tener presente que la Ascitis es un signo clínico o síntoma de enfermedad pero una enfermedad específica.

Las principales enfermedades metabólicas del pollo de engorde son la ascitis, el Síndrome de Muerte

Súbita (SDS) y los problemas relacionados con la salud de las patas. La ascitis – conocida también como “agua en el abdomen”– consiste en la acumulación de líquido en la cavidad abdominal, asociada con un aumento en la presión de las arterias pulmonares (síndrome de hipertensión pulmonar).

El síndrome de muerte Súbita (en el cual muchos pollos mueren inmediatamente después de dar un salto). Cada una de estas enfermedades es independiente de las otras y su incidencia se ve influenciada por numerosos factores

Cuando se observa una alta incidencia de Ascitis, es necesario revisar los siguientes parámetros:

- Que la tasa de ventilación en la planta de incubación y/o en las granjas sea suficiente para eliminar los gases de desecho y para aportar suficiente oxígeno.
- Que el perfil de temperatura sea apropiado y no muestre fluctuaciones.
- Nutrición, la administración de alimento en harina durante 7 a 10 días controla un brote de Ascitis (Aviagen 2002).

2.10 Restricción de alimento

La evolución genética de los pollos de engorda ha traído consecuencias favorables a la industria, como mejorar el índice de conversión alimenticia y reducir el tiempo de finalización de los pollos, entre otras; sin embargo, a partir de la necesidad de alimentarlos de manera constante, su metabolismo acelerado propicia una mayor demanda de nutrientes, lo que se refleja en un crecimiento acelerado, que posteriormente provoca problemas de origen metabólico, como la ascitis, y de sobrepeso, como los defectos o deformidades en el esqueleto o patas; además, al proveerles de alimento a libre acceso, los pollos se vuelven, hasta cierto grado, ineficientes, debido a que el desperdicio de alimento por las aves se vuelve un inconveniente (Mc Kay, 1989). Empleo de programas de restricción alimenticia en pollos de engorda, generalmente se utiliza para disminuir la incidencia del síndrome ascítico (Arce, 1993).

Hoy en día, la aplicación de restricción alimenticia se estudia y aplica para observar el comportamiento de diferentes criterios de selección, como grasa abdominal, peso corporal compensatorio (Summers et al., 1990), eficiencia alimenticia (Robinson et al., 1992); recientemente se está utilizando para disminuir los problemas locomotores (deformaciones óseas y problemas de patas), así como para el control de enfermedades metabólicas (Arce et al., 1992).

La restricción excesiva del peso a 21 días prolonga el tiempo que las aves tardan en alcanzar el peso objetivo y hace más difícil recuperar el rendimiento en canal y el rendimiento en carne. Los machos se recuperan mejor de la regulación del crecimiento que las hembras. Además, estas prácticas tienen más probabilidades de éxito en las aves que se desarrollan a pesos superiores, pues requieren períodos más prolongados de engorde.

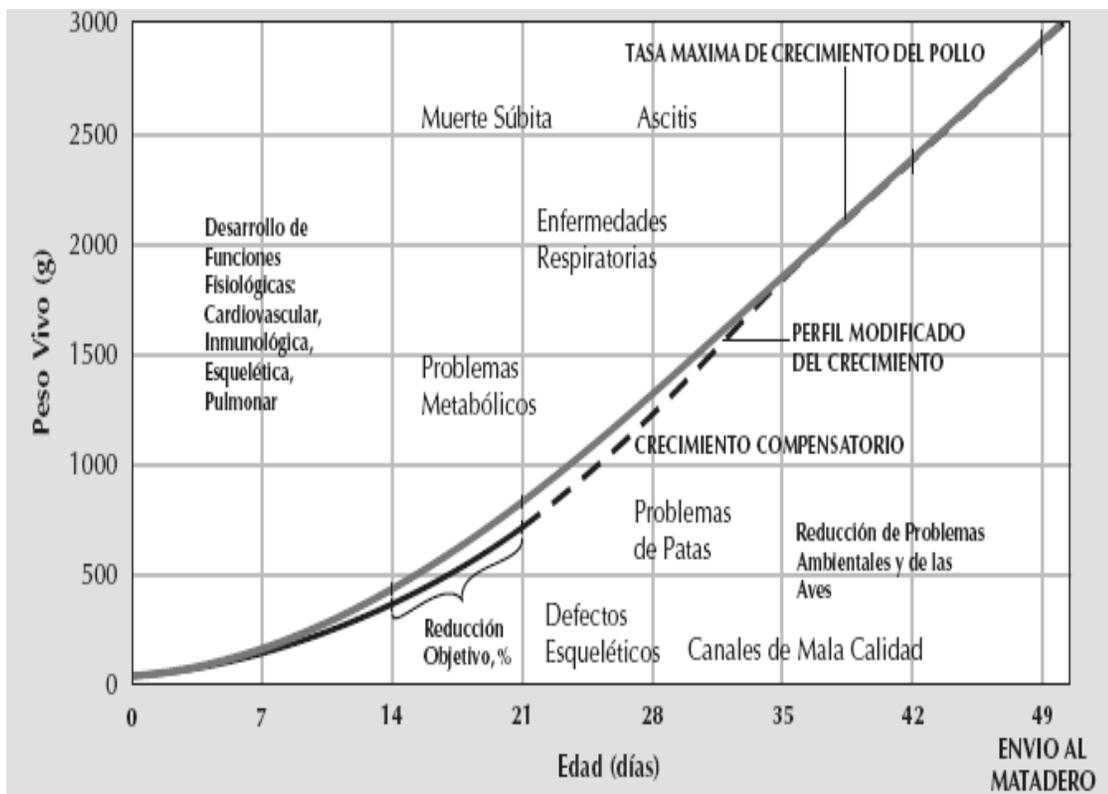


Figura 2. Relación entre el crecimiento modificado y el desarrollo de los sistemas fisiológicos vitales y consecuencias de su falta de desarrollo Avícola Aviagen (2002)

La avícola Aviagen (2002) también recomienda:

- Procurar lograr la reducción de un porcentaje del peso vivo a los 21 días de edad, que sea apropiada para el peso final requerido al sacrificio y hacer ajustes dependiendo de las metas de rendimiento que se tengan.
- Pesar el alimento diariamente.
- Pesar a las aves 3 veces por semana.
- Dar acceso ad libitum al alimento durante los últimos 10 días antes de la salida de la parvada.
- Proporcionar a todas las aves iguales posibilidades de acceso al alimento y al agua.
- Tanto el espacio de comederos como los tiempos de distribución del alimento son factores críticos.

2.11 Preparación para la captura

Aviagen (2002), señala que la captura y el manejo son causales de estrés (tensión) para el pollo, por que deberán aplicarse procedimientos apropiados con el fin de reducir este problema y se recomienda:

- Supervisar con todo cuidado la captura y los métodos de manipulación para minimizar los traumatismos y lesiones en las aves.
- Eliminar o elevar todos los objetos que obstaculicen el movimiento, como bebederos y comederos, antes de comenzar la operación de captura. Usar cercas divisorias en los galpones grandes para evitar los daños causados por la aglomeración.
- Reducir la intensidad de la luz antes de la captura para mantener a las aves calmadas y minimizar los daños y el estrés subsecuente.
- Ajustar el número de aves que se introduzcan a las jaulas o módulos, de acuerdo con el peso de las aves y la temperatura ambiental.
- Planear el viaje y la recepción de las aves.
- Supervisar y registrar continuamente el bienestar de los animales.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización

El presente trabajo se realizo en la ciudad de La Paz en la estación Experimental de Cota Cota dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés se encuentra ubicada a 15 Km al sudoeste de la ciudad a una altura de 3400 m.s.n.m., latitud sud 16°32 'y longitud Oeste 68°8' (IGM ,2007).

3.1.1 Características climáticas

Las condiciones agro climáticas son de cabecera de valle los veranos son calurosos y la temperatura de 21°C, en la época invernal la temperatura puede bajar hasta –3°C, en los meses de agosto y noviembre se presentan vientos fuertes con dirección Este, la temperatura media es de 13.5°C con una precipitación media de 400mm, las heladas se manifiestan en 15 días de los años con temperaturas por debajo de 0°C , la humedad relativa media es 46%(SENAMHI, 2007).

3.2 MATERIALES

3.2.1 Materiales de campo

- Cercos
- Circulo de crianza
- Campana criadora
- Comederos bandeja
- Comederos pollo adulto
- Bebederos de volteo
- Gas
- Quemador (desinfección)
- Viruta
- Termómetro
- Bidones
- Desinfectantes
- Medicamentos

3.2.1.1 Semovientes y sus características

En la investigación se utilizaron 200 pollitos BB de la Línea Ross 308 provenientes de Santa Cruz de la granja Avícola de pollos Sofía. La línea Ross se caracteriza por tener plumaje blanco, se transportaron las aves al galpón en cajas de 100 aves, se adquirieron 50% de machos y 50% hembras para tener una parvada mixta.

3.2.1.2 Equipos

- Registros
- Balanza de reloj

3.3 METODOLOGIA

3.3.1 Instalaciones

Se contó con un galpón de 8.5 x 6.5 metros, con seis ventanas distribuidas lateralmente de 1.6 x 1 m., tres a cada lado, con piso de cemento y paredes de ladrillo, el techo con 6 calaminas plásticas y con calaminas metálicas q otorgaban calor al galpón, en un inicio se tomo un área de 4 X 3.5 metros, esta área fue recubierta por cortinas de yute para recibir a los pollitos BB, las cortinas se fueron ampliando de acuerdo a la densidad de pollos por área.

3.3.2 Preparación del galpón

Para la preparación del galpón;

- Se limpio el galpón, después se flameo todo el ambiente para luego proceder al encalado de paredes y piso.
- Para la cama se utilizo viruta con un espesor de 10 cm.
- Se procedió a colocar cercos con el uso de alambre tejido y revestimiento de yute, inicialmente se revistió el área de inicio de 3.5 x 4 metros con maples en paredes y techo para mantener calor y los cercos también fueron recubiertos con yutes y maples a una altura de 2 metros desde el piso.
- Se coloco la campana criadora para llegar a una temperatura de 32°C para la llegada de los pollitos BB.
- Se procedió a colocar comederos a razón de 1 bandeja por cada 50 aves, se usaron 2 comederos plásticos para PBB.
- Finalmente se procedió a colocar los bebederos; en principio se usaron 3 bebederos con volteo para PBB durante la primera fase luego se colocaron bebederos para pollo adulto a razón de 1 por cada 25 aves.

3.3.3 Llegada de pollitos BB

Ya cuando se obtuvo una temperatura constante de 32 °C a la llegada de los Pollitos BB se saco cuidadosamente a los pollitos y se colocaron directamente de la caja a la cama de viruta que estaba recubierta por papel periódico posteriormente se doto de agua *ad libitum* con complejo B y electrolitos, se coloco alimento en las bandejas, con luz constante en los primeros días.

3.3.4 Medidas de bioseguridad

Se efectuaron las siguientes medidas semanalmente:

- Se removió la cama del galpón cada semana pues tiende a mojarse debido al agua y las defecaciones de las aves para evitar problemas de enfermedades respiratorias o coccidiocis, para cada remoción de la viruta se hecho yodo al 10% en agua para realizar la aspersión por la cama para prevenir coccidiosis.
- Se lavaron y desinfectaron todos los bebederos en un inicio diariamente, posteriormente cada que fuera necesario, se fue elevando los bebederos de pollo adulto de acuerdo la alineación con su lomo para que as aves tengan un fácil acceso al agua.
- Se limpiaron las bandejas de pollitos BB diariamente esto debido a que los pollitos BB defecaban sobre su alimento y se debía cambiar dos veces a día. Posteriormente se cambio las bandejas por comederos de pollo adulto dando la altura necesaria para el fácil acceso además para evitar q estos defequen en su alimento.
- Por las noches dependiendo de la temperatura se encendió la campana criadora para mantener la temperatura.
- También se registro el porcentaje de mortandad semanalmente.

3.3.5 Temperatura

Para llevar la eficiencia productiva al máximo, se evaluó la temperatura con ayuda de un termómetro digital de máximos y mínimos dentro del circulo de crianza y posteriormente dentro del galpón , según la Avícola Aviagen (2005) se recomienda tomar la temperatura del galpón varias veces al día , en el trabajo de investigación se tomo cuatro datos durante el día, la primera a las 8:30 a.m. , la segunda a las 12:00 , la tercera a las 14:00 p.m. y finalmente a las 18:00 p.m. estos fueron adecuados debido a que en estos horarios se alimentaba a las aves .

3.3.6 Iluminación

Durante la primera semana de vida de los Pollitos BB se otorgo luz por 24 hrs. Posteriormente se fue disminuyendo las horas luz diariamente hasta llegar a usar solo luz natural, debido a que las temperaturas bajaban críticamente por las noches a partir de la séptima y octava semana en el lugar de estudio, por tanto se opto por utilizar estufas en los días fríos donde la temperatura bajaba críticamente evitando que las aves pierdan energía manteniendo una temperatura adecuada.

3.3.7 Densidad

La densidad recomendada por Aviagen (2003), cuando las temperaturas son de 19 a 24°C es 10 aves / m², en el galpón se utilizo la densidad poblacional adecuada según el numero de aves por metro cuadrado, de acuerdo a su peso vivo , como muestra el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Densidad poblacional recomendada de acuerdo al peso vivo del ave para pollos de engorde.

Semana	Peso vivo Kg	Aves/m ²
5	1.100	38
6	1.400	25
7	1.760	19
8	2.120	15

Fuente: Avícola Aviagen , 2002

3.3.8 Alimentación

Al inicio se dio alimento ad-libitum posteriormente las aves fueron alimentadas dos veces por día cumpliendo los requerimientos nutricionales establecidos en cada etapa de desarrollo, cubriendo principalmente los requerimientos nutricionales de energía y proteína.

Cuadro 4. Composición del alimento por etapa de crecimiento (%)

Item	Inicio	Crecimiento	Acabado
Maíz	54.56	66.67	65.25
Soya integral	30.0	20.0	26.33
Soya torta	6.38	5.0	3.28
Harina de sangre	6.0	5.0	-
Harina de huesos	2.77	1.45	2.46
DL-Metionina	0.26	0.94	0.19
Calcita	-	0.92	0.20
Lisina – HCL	-	-	0.96
Afrecho	-	-	2.00

* 25 g de premix en cada etapa para compensar los minerales en la ración por qq de alimento

Fuente: Avícola Aviagen (2002)

Cuadro 5. Valores nutricionales de cada ración por etapa de crecimiento.

Nutriente	Unidad	Inicio	Crecimiento	Acabado
Acido Linoleico	%	1.0	1.56	1.55
Arginina	%	1.25	1.20	1.18
Calcio	%	0.95	0.87	0.90
EM Aves	Mcal/	3100	3.200	3200
	kg			
Fibra cruda	%	2.65	2.82	3.15
Fósforo disponible	%	0.47	0.41	0.57
Lisina	%	1.15	0.97	1.10
Materia seca	%	90.15	90.15	90.15
Metionina	%	1.0	1.24	0.48
Metionina –Cisteina	%	1.08	1.16	0.84
Precio (\$us)	\$ / kg	0.23	0.25	0.27
Proteína cruda	%	23.0	20.50	18.0
Sodio	%	0.18	0.18	0.16
Treonina	%	0.9	0.87	0.75
Triptofano	%	0.26	0.24	0.22

*Esta ración se realizó con el programa Zmix demo 2000 (Perú) al mínimo costo.

Fuente: Zmix demo (2000)

3.3.9 Consumo de agua

En la primera semana los pollitos BB tuvieron acceso al agua ad libitum ya q en esta etapa se debe aplicar en agua de bebida los electrolitos y complejo B , para posteriormente tomar los datos de consumo de agua diaria, de forma semanal se registro los datos de consumo de agua total en litros tomándose la cantidad de agua dada menos la cantidad de agua rechazada .

3.3.10 Restricción Alimenticia

Durante el periodo de crianza se realizo las siguientes restricciones

Cuadro 6. Tiempos de aplicación de restricción de alimento aplicado para la modificación de crecimiento del pollo de engorde.

Semana	Restricción alimenticia
1	SRA*
2	SRA
3	SRA
4	10 hrs
5	10 hrs
6	8 hrs
7	8 hrs
8	8 hrs

* SRA= Sin Restricción Alimenticia

Fuente: elaboración propia

La aplicación de programas de restricción fue útil para reducir el porcentaje de mortandad a causa de ascitis, se restringió el alimento desde la cuarta semana de edad aplicando primeramente diez horas, pero debido a la influencia de la ascitis, se fue reduciendo el tiempo de alimentación hasta llegar a las 8 hrs. durante las semanas sexta a octava divididos en 2 periodos de alimentación para la novena semana se dejo el alimento normalmente para que el ave compense peso para el faeneo.

Para identificar causa de muerte de las aves se realizo una necropsia a todas las aves muertas, para ello se dio un corte horizontal sobre la parte abdominal baja del animal, para observar alguna acumulación de liquido y verificar el estado también los pulmones.

3.3.11 Manejo sanitario e índice de productividad

Se establecieron calendarios sanitarios en los cuales se registro el comportamiento de los pollos en las condiciones climáticas del lugar, evaluando el tipo de medidas sanitarias necesarias a realizar en la crianza.

3.3.12 Sanidad

Dentro del manejo la sanidad es uno de los pilares y el control de la proliferación de enfermedades estableció el siguiente calendario sanitario para la zona de estudio.

Se estableció el siguiente calendario sanitario:

Cuadro 21. Administración de vacunas y vías de administración.

Edad (días)	Tratamiento al agua	Vía de administración
1	Complejo B + Electrolitos	Oral
2	Complejo B + Electrolitos	Oral
7	Vacuna New Castle B1- La Sota + Bronquitis	Ocular
8	Sulfavit + Complejo B	Oral
9	Sulfavit + Complejo B	Oral
10	Sulfavit + Complejo B	Oral
14	Vacuna Gumboro Agua + leche descremada	Oral
15	Sulfavit + Complejo B	Oral
16	Sulfavit + Complejo B	Oral
17	Sulfavit + Complejo B	Oral

Fuente: Elaboración propia

3.4 Procedimiento experimental

3.4.1 Análisis estadístico

Para realizar el análisis estadístico se tomaron análisis estadísticos de tendencia central como la media, varianza y desviación estándar para cada etapa de cría.

3.4.2 Regresión lineal y múltiple

Baca S. (2005), menciona que en estadística la regresión lineal o ajuste lineal es un método matemático que modeliza la relación entre una variable dependiente Y, las variables independientes X_i y un término aleatorio ε . Este modelo puede ser expresado como:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + \varepsilon$$

Donde:

Y = Número de parámetros independientes a tener en cuenta en la regresión

β_0 = Es la intersección o término "constante",

β_i = Parámetros respectivos a cada variable independiente

ε = Error

Entre: Variables productivas que afecten la producción de carne.

Se utilizó para analizar la relación entre dos variables cuantitativas. Los objetivos de este análisis es, por un lado, determinar la asociación de variables y en qué grado se da dicha asociación (es decir, si los valores de una de las variables tienden a aumentar o disminuir, al aumentar los valores de la otra); y por otro lado, estudiar si los valores de una variable pueden ser utilizados para predecir el valor de la otra.

3.4.3 Regresión lineal múltiple

La regresión lineal múltiple tiene como objetivo estimar el valor medio y/o predecir valores particulares de y, basado en la información de k variables independientes o predictoras x's.

En muchas aplicaciones prácticas generalmente existe más de una variable independiente que ayuda a explicar la variabilidad de una variable dependiente considerada de interés. Se tienen k variables independientes o explicativas, y que el modelo poblacional que relaciona estas variables está dado por el modelo de regresión lineal poblacional siguiente (Baca S3., 2005)

$$y_i = \alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + \varepsilon_i$$

Donde

Y = Indica uno de los valores de la población para cada variable

α = Es la ordenada al origen

β_i = Es la pendiente de la relación lineal entre y y x_j

ε_i = Término de error

Al utilizar el análisis de regresión múltiple se puede predecir si los cambios en la variable dependiente esta en relación a cambios en varias de las variables independientes, también nos permite medir la cantidad o magnitud de la variable dependiente.

3.4.4 Correlaciones

Asociación o medida entre dos variables; curvas de Richards, logísticas, polinómicas.

Consumo de agua Vs Temperatura
Consumo de alimento Vs Conversión Alimenticia
Ganancia de Peso Vs Conversión Alimenticia
Consumo de agua Vs Consumo de alimento

Según Baca (2005), los objetivos de las correlaciones son:

- Determinar si las dos variables están correlacionadas, es decir si los valores de una variable tienden a ser más altos o más bajos para valores más altos o más bajos de la otra variable.
- Poder predecir el valor de una variable dado un valor determinado de la otra variable.
- Valorar el nivel de concordancia entre los valores de las dos variables.

También se obtuvo el coeficiente de correlación, el cual muestra la intensidad de la relación entre dos conjuntos de variables de nivel de intervalo.

El valor del coeficiente de correlación puede tomar valores desde menos uno hasta uno, indicando que mientras más cercano a uno sea el valor del coeficiente de correlación, en cualquier dirección, más fuerte será la asociación lineal entre las dos variables. Mientras más cercano a cero sea el coeficiente de correlación indicará que más débil es la asociación entre ambas variables. Si es igual a cero se concluirá que no existe relación lineal alguna entre ambas variables.

3.5 Variables de respuesta

3.5.1 Ganancia de peso

Según Alcázar, 1997, es el aumento de peso de un animal expresado en gramos en los días que dura el proceso, fue calculado por la siguiente relación:

$$\text{GPV} = \text{PF} - \text{PI} / \text{días de proceso}$$

Donde:

GPV= Ganancia de peso

PF = Peso final (g)

PI= Peso inicial

Es el aumento o crecimiento del animal, el cual permitió evaluar el incremento de peso alcanzado por las aves semanalmente.

Este se evaluó tomando los datos de peso al final de cada semana menos el peso inicial de ave de la semana anterior, en gramos, las muestras se tomaron al azar dentro de la parvada.

3.5.2 Conversión alimenticia

Según Alcázar (2002), la define como la transformación del alimento que consume el animal en productos animales (carne, huevo, leche, etc.) y responde a la siguiente fórmula:

$$\text{CA} = \text{CMS}/\text{GPV}$$

Donde:

CA = Conversión alimenticia

CMS= Consumo total de alimento (g)

GP = Ganancia de peso vivo (g)

Este parámetro se midió semanalmente, del consumo de alimento total semanal y la ganancia de peso vivo.

3.5.3 Mortalidad y sus causas:

Para Alcázar (1997) :se determina con la relación entre el número de animales vivos menos el número de animales muertos por un total para el porcentaje.

$$\%M = n^{\circ} \text{ animales muertos} / n^{\circ} \text{ animales vivos} \times 100 \%$$

Esta variable se evaluó de forma semanal registrando el número de animales muertos, sacando a final de cada semana el porcentaje de mortandad, al final del trabajo se determino el porcentaje de mortandad total de la parvada.

3.5.4 Consumo de alimento

Según Alcázar (1997): Es el alimento consumido por el animal durante un periodo de tiempo, este se calculo tomando en cuenta la cantidad de alimento dado menos el alimento rechazado por día.

$$C \text{ Alim} = \text{Alim dado} - \text{Alim rechazado (g)}$$

El consumo de alimento se calculo diariamente, los datos semanales se obtuvieron sacando un promedio de la sumatoria de los datos diarios entre el tiempo total de evaluación semanal , para hallar el consumo de alimento al final de cada semana.

3.5.5 Peso al sacrificio

Peso de las aves a la edad de faeneo para esto se debe pesar a las aves antes del sacrificio para determinar el peso real de la carne para la venta en Kg (Ross 2000).

Para obtener estos datos se tomaron una muestra al azar de las aves para determinar el peso promedio de la parvada antes del sacrificio.

3.5.6 Peso de carcasa (g)

El peso carcasa o peso canal expresado en kg, fue evaluado utilizando, la siguiente ecuación (Alcázar,1997):

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

Una vez sacrificadas las aves se peso solo la parte comercial del pollo es decir, carne, patas corazón y molleja.

3.5.7 Temperatura

Las oscilaciones de temperatura deben ser determinadas utilizando un termómetro de máximos y mínimos tomando los datos durante la de la crianza minimamente 4 veces a día (Ross 2000).

Se tomo esta variable por medio de un termómetro dentro del galpón cuatro veces al día en los horarios en que se otorgaba alimento al ave, con estos datos se obtuvo la temperatura promedio semanal .

3.5.8 Beneficio costo

Según Villacorta M. (2005); es la relación Beneficio Costo muestra las ganancias que se puede lograr al invertir cierta cantidad de dinero y las ganancias netas que se producen de 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 ya sea en los costos variables o los costos fijos. Cuando se tiene 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. Finalmente, el beneficio costo fue calculado por la ecuación:

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

Donde:

BBT = Beneficio bruto total

CT= Costos totales

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Parámetros productivos

A continuación se muestra los resultados de las variables productivas evaluadas en el presente trabajo de investigación.

Cuadro 7. Resumen de las variables productivas evaluadas en el trabajo de experimentación.

Etapa	Peso vivo		Ganancia de peso		CA	Temperatura promedio
	g	Kg	g	Kg		
Inicio	520.2	0.52	229	0.23	1.34	27.3
Crecimiento	1412	1.41	308	0,31	1.86	24.4
Acabado	2122	2.12	358	0.36	2.3	22.4

Fuente: elaboración propia

4.2. Comportamiento de los parámetros productivos

4.2.1 Peso vivo

Los pesos vivos de los pollos presentan la siguiente interacción y este se muestra en el cuadro 8.

Cuadro 8. Evaluación de los parámetros estadísticos en las diferentes etapas de desarrollo del pollo.

Estadísticos	Inicio	Crecimiento	Acabado
Media	520,2	1.412,0	2.122,3
Desv. típ.	52,41	115,95	162,27
Varianza	2.747	13.444	26.333
Mínimo	400	1.225	1.850
Máximo	600	1.600	2.614

Fuente: Salida de resultados en formato excel del SPS , 2005

El peso final para la etapa de inicio fue de 520.2 g en promedio con una varianza con respecto a la media de 2.747 a los 21 días , crecimiento con un valor de 1412 g con una varianza de 26.3 en un periodo de 42 días y finalmente en la etapa de acabado se obtuvo un peso de 2122.3 g a los 56 días de edad.

La respuesta productiva puso de manifiesto los efectos de la restricción sobre el peso vivo, en la medida que aumentaba la intensidad de la restricción mayor fue su impacto en la disminución en la ganancia de peso ya que el alimento no estaba las 24 hrs a disposición del ave como en la primera etapa de desarrollo del ave.

En las siguientes etapas de desarrollo aplico restricción alimenticia debido a la ascitis, este método se utiliza para reducir el efecto de la ascitis en los pollos de engorde con el fin de que el alimento que el ave sea mejor digerido.

- Al respecto North y Donald (1993), indica que los aumentos de peso se incrementan semanalmente hasta alcanzar un máximo alrededor de la séptima semana, en parvadas uniformes y después decrecen.
- Lopez M.(1985), comparado a el trabajo podemos observar que este comportamiento se replica , realizado por este autor sin restricción del alimento se obtuvo un peso uniforme en la etapa de inicio de 0. 580 kg , en crecimiento de 1200 kg , entrando al periodo de crecimiento y acabado 1800 kg, a diferencia del trabajo q obtuvimos un peso de 2122 kg
- Cuando la compensación del peso corporal no se logra al final de un periodo normal de cría (actualmente entre 35 y 49 días), se requiere de un aumento en el tiempo de sobrealimentación para permitir una ganancia similar a las aves alimentadas *ad libitum* (Fontana *et al.*, 1992).
- Se ha constatado que la diferencia del peso final entre pollos restringidos y *ad libitum* puede ser eliminada mediante el aumento de la duración del ciclo productivo aunque eventualmente se incremente el costo de producción (Robinson *et al.*, 1992).

Realizando una prueba de regresión para la variable peso (figura 4), en el que se toma el tiempo en semanas como variable independiente, se aprecia una tendencia lineal creciente.

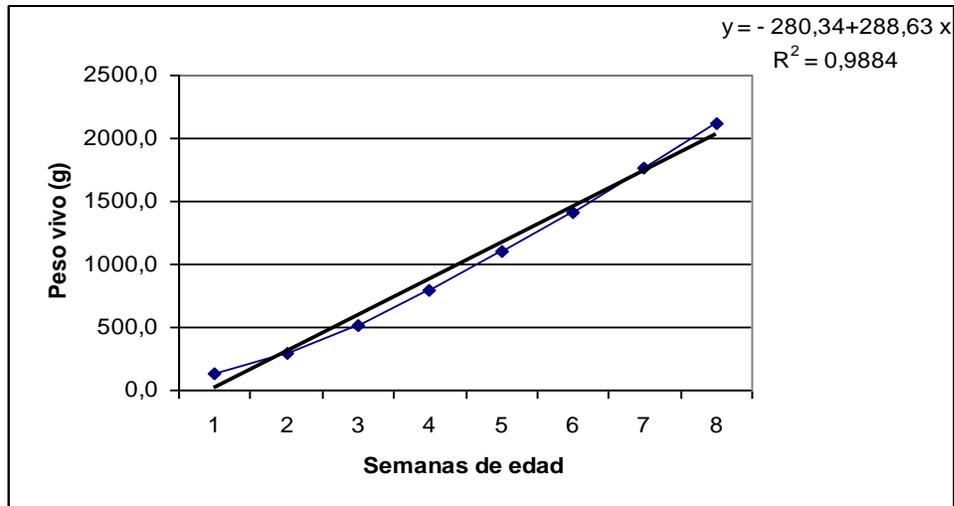


Figura 4. Regresión del Peso corporal vivo semanal de pollos parrilleros.

La ecuación muestra que el valor de $B = 288.63$ que es el incremento de peso en g / semana , esta relación nos muestra una tendencia positiva mostrando una $R = 98\%$ con relación a la línea de tendencia lineal pudiendo proyectar la ganancia de peso en las siguientes semanas, concluyendo q la ganancia de peso de las aves en estas condiciones sigue una tendencia lineal creciente con un promedio de 288.6 g/semana.

Cuadro 9. Análisis de varianza para el componente peso vivo

ANVA					
<i>FV</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>F tab</i>
Regresión	1	3498870,99	3498870,994	511,47854	4,89242E-07
Residuos	6	41044,1971	6840,699524		
Total	7	3539915,19			

La proyección lineal tiene una relación estimada en un $R = 98.8$ que muestra una fuerte relación positiva., proyectando un peso vivo para la octava semana de 2122 g.

- Por su parte North (1986), alcanzo un peso vivo promedio en parvadas mixtas de 690 gramos en aves alimentadas sin restricción con un peso en la etapa de crecimiento de 1880 g, y en acado a las 8 semanas un peso de 2340 g. estos datos son similares al presente trabajo.

Para el análisis de correlación entre el consumo de alimento y la conversión alimenticia se tiene la siguiente cuadro:

Cuadro 10. Correlación unilateral consumo de alimento Vs conversión alimenticia

Variables		CA
Cons.alim	Correlación de Pearson	0,75
	Sig. (unilateral)	0,02

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (unilateral).

Como el valor hallado entre la correlación de consumo de alimento y conversión alimenticia es muy cercano a uno entonces concluyo que la conversión alimenticia esta influenciada por el consumo de alimento al 0.5 % de confianza , esto explica q la conversión alimenticia es influenciada por el consumo de alimento , la conversión alimenticia se incrementa a medida que el ave crece , las diferencias se atribuyen a las condiciones ambientales de las zonas de crianza , en nuestro caso el ave debía comer mas para convertir el alimento ingerido en energía para mantener su temperatura corporal , por tanto en la etapa de acabado el ave nos registro un consumo de alimento 823.5 g/día y una conversión alimenticia de 2.30.

4.2.2 Conversión alimenticia y Ganancia de peso

El cálculo de conversión alimenticia para cada etapa de cría se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 11. Conversión alimenticia y ganancia por etapa desarrollo.

Etapa	CA	GP (g/ave)	GP Acumulado (g)
Cría	1.34	229.1	510.4
Crecimiento	1.86	308.0	1402.1
Engorde	2.30	358.3	2112.4

Fuente: elaboración propia

La conversión alimenticia de los datos agrupados durante el periodo de crianza muestra el siguiente comportamiento con respecto al incremento de peso:

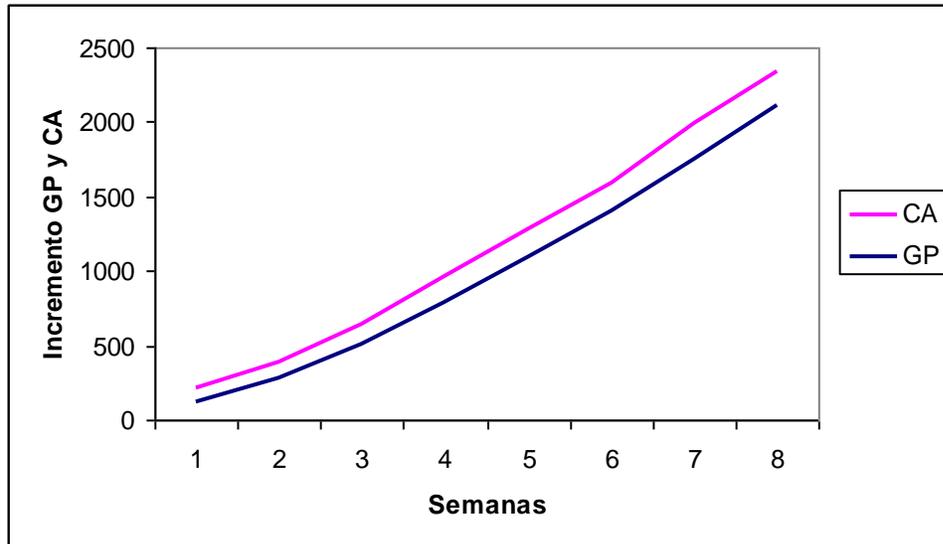


Fig 5. Relación entre la ganancia de peso y conversión alimenticia acumulado.

En la figura 5 se aprecia la conversión alimenticia y ganancia de peso, las cuales interactúan en relación al peso vivo del ave, por tanto se puede observar que cuanto mayor es el tiempo de crianza mayor es la conversión alimenticia, obteniendo una conversión alimenticia final de 2.30 es decir que por cada 2.30 kg de alimento el ave convertirá 1 kg en carne, esto se presume es causado a que la temperatura baja y por ende el ave convierte la energía del alimento en energía calórica para mantener su temperatura corporal, a diferencia de la conversión alimenticia alcanzada para este periodo de tiempo en el manual de crianza de pollos de la avícola Sofía que obtiene una conversión alimenticia de 3.05 a la octava semana.

Los machos poseen mayor ritmo metabólico que las hembras, pero estos son más susceptibles a enfermedades del tipo metabólico pues comen más y ganan mejor peso, acelerando su crecimiento con conversiones alimenticias altas, pero las hembras como retardan su crecimiento desarrollan mejor su sistema cardiovascular y este efecto no se ven muy afectadas por la ascitis (Pozo, 1997).

- A diferencia North (1986) obtuvo en pollos sin restricción alimenticia una menor CA de 1.49 con un consumo de alimento de 450 gramos y GP de 300 gramos en la

etapa de inicio , a diferencia del estudio q obtuvo una CA de 1.34 con un consumo de alimento de 306 g y GP de 229.1 g, para la etapa de crecimiento este autor obtuvo una CA de 2.32 g. con un consumo de alimento de 1.880 con una GP de 360 g, en esta etapa durante la realización del trabajo de tesis se obtuvo una CA de 1.86 , GP de 308 g. y consumo de alimento de 573 g., en la etapa de acabado muestra valores de CA con 2.63, GP 450g y consumo de alimento de 1190 g/ ave con una temperatura promedio final de 21.1°C.. al finalizar se obtuvo CA de 2.30, GP 358.3 y consumo de alimento de 823.5 g con una temperatura promedio de 22 ° registrado en la octava semana antes del faeneo.

- Por su parte Cano (1997) obtuvo Conversiones alimenticias de 1.38 en la primera etapa, 1.82 en la segunda etapa y 2.08 en la séptima semana de crianza con restricción alimenticia de 10 horas, en parvadas de machos obteniendo una mejor conversión alimenticia en los tratamientos de mayor restricción, a diferencia de los resultados mostrados en el trabajo de tesis que aplico restricción de alimento de 10 horas y obtuvo una CA de 1.86 en la etapa de crecimiento y en acabado 2.30 y peso vivo de 2122 g.

- Al respecto Pozo (1997) en su trabajo realizado con temperaturas durante la crianza de pollos parrilleros obtuvo en su tratamiento con oscilaciones de temperatura de 26-28°C una conversión alimenticia de 1.43 en la tercera semana, a diferencia del trabajo de tesis donde en la tercera semana se registro una CA de 1.34 con una temperatura media semanal de 27°C, en la sexta semana registro una Temperatura de 23 °C y con una CA de 2.0 en la octava semana con una temperatura de 23 °C , con machos en un total de 1000 aves por tratamiento, estas CA menores se atribuyen al mantenimiento de temperaturas estables, controladas, a diferencia del trabajo que debido a las condiciones características del lugar con fluctuaciones de temperatura altas y bajas se incremento debido a q el ave debía comer más para mantener una temperatura estable corporal en la fase de acabado principalmente.

Cuadro 12. Realizando una regresión lineal entre las variables GP y CA se tiene:

ANVA					
<i>FV</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>F tab</i>
Regresión	1	1,90013385	1,900133852	154,37021	1,66005E-05
Residuos	6	0,07385365	0,012308941		
Total	7	1,9739875			

Fuente: Salida de Resultados SPSS , en formato Excel.

Se obtiene el valor de $F = 154.37 > 1.66 \text{ E-}05$, este valor nos muestra que respecto a una distribución normal de varianza es significativo, con lo cual concluimos que la Conversión alimenticia esta relacionada con la Ganancia de Peso con un 95% de confianza, en cada etapa de crecimiento del ave.

Los valores de CA se ajustan a la siguiente línea de tendencia central como se muestra en la Figura 6.

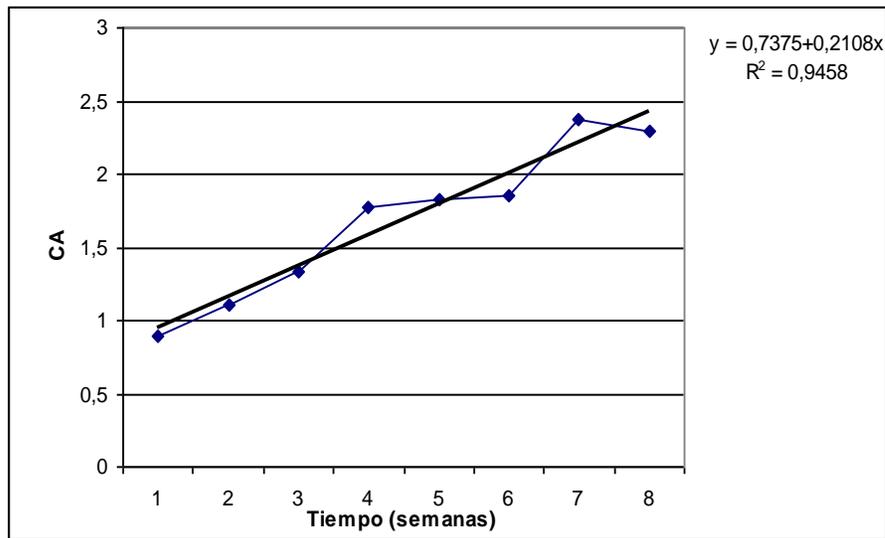


Figura 6. Regresión de conversión alimenticia semanal en los pollos de carne

La figura 6 nos muestra que por cada semana el incremento en la CA es de 0.21 en relación a la edad del aves, con respecto a la línea de tendencia lineal los datos presentan un 95.5 % de confiabilidad.

- Al respecto Avicola Aviagen (2002); menciona que a medida que el pollo engorda envejece y se vuelve más grande por lo tanto el consumo de alimento aumenta y la conversión de alimento disminuye.
- De acuerdo a Búxade (1985), el consumo de alimento por parte del ave, va a depender de factores tales como: las características propias del pienso, la forma de presentación, las condiciones ambientales, el estado de la nave y de las instalaciones (comederos, bebederos, distribución de los mismos), el nivel de ingestión de agua, el estado sanitario de las aves.

4.2.3 Consumo de alimento

El comportamiento del consumo de alimento por periodo a los 21, 42 y 56 días se presenta en el cuadro 12.

Cuadro 13. Consumo de alimento por etapa de desarrollo.

Etapa	Cons. alim total (g)	Cons. alim total (Kg)	Cons. alim %
Inicio	117912	117.9	17
Crecimiento	296202	296.2	42
Acabado	280820	280.8	41
Total		695	100

Fuente: elaboración propia

En la etapa de inicio el ave consumió 306 g/día, en crecimiento el valor alcanzo a 573 g/día, finalmente en la fase de acabado el consumo de alimento fue de 823.5 g/día , comparando con resultados hallados por otros estudios relacionados con el consumo de alimento encontramos que:

- Al respecto Cano (1997): muestra un consumo de alimento promedio de 437 g/día en la etapa de inicio , 999 g/día en crecimiento y acabado en la séptima semana 898 g/día, concluyendo que los programas de restricción de tiempo de acceso al alimento demostraron ser elementos eficientes para la prevención de síndrome ascítico y este fenómeno esta en relación inversa con la intensidad del programa de restricción , donde el consumo de alimento es significativamente inferior en los tratamientos de 12 y

10 horas de restricción en comparación con los tratamientos dos de 14 horas de alimento y el tratamiento uno *ad libitum*.

A continuación se muestra el efecto del consumo de alimento para cada semana de la crianza de pollo (Fig 7).

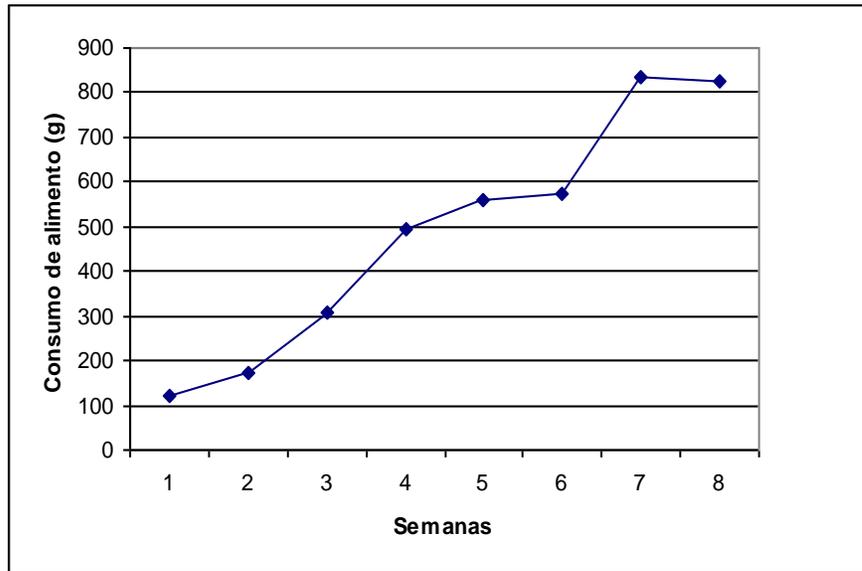


Figura 7. Consumo de alimento en gramos por semana

La figura 7, nos muestra que existe un consumo de alimento creciente en el periodo de inicio, en la etapa de crecimiento al aplicar la restricción alimenticia de 8 horas durante la sexta semana se observa que el pollo disminuye su consumo debido al estrés por restricción, durante la octava semana se tuvo temperaturas ambientes altas y mayor concentración de dióxido de carbono, debido a que el galpón no contaba con buena ventilación. Esta parte es muy importante ya que forma parte del manejo que se debe aplicar en una crianza presentando un consumo de alimento normal, este se ve afectado por el estrés que el ave sufre durante la aplicación de restricción de alimento.

- Al respecto Gernat A (2006) indica que el control de consumo de alimento es una interacción complicada de muchos factores que involucran la fisiología, los sistemas sensoriales y las necesidades de nutrientes del ave, para cumplir con las demandas de crecimiento, mantenimiento y resistencia a las enfermedades. En general, el estrés crónico puede verse influido por tres factores estresantes ambientales: estrés por calor, mala calidad del aire y cama, el estrés por calor claramente tiene efectos negativos sobre el consumo de alimento de las aves de engorda.

Realizando una regresión sobre el consumo de alimento y ganancia de peso tenemos:

Cuadro 14 . Análisis de varianza por regresión lineal del consumo de alimento y ganancia de peso

ANVA					
<i>FV</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>F_{tab}</i>
Regresión	1	50123,8	50123,8	123,0	3,1E-05 **
Residuos	6	2444,4	407,4		
Total	7	52568,2			

Fuente: Salida de Resultados SPSS , en formato Excel.

Al determinar el coeficiente de $R^2 = 0.94$ podemos indicar que el 94 % de las variaciones que ocurren en la ganancia de peso se explican por las variaciones en la variable consumo de alimento por tanto se acepta la hipótesis que la CA esta fuertemente influenciada por el consumo de alimento y a su disponibilidad.

4.2.4 Consumo de agua

A continuación se muestra el consumo de agua de los pollos de engorde por etapa de desarrollo:

Cuadro 15. Consumo de agua por etapa de desarrollo en el trabajo de investigación.

Etapa	Cons. agua (litros)	Cons. agua %
Inicio	65.8	22
Crecimiento	141	47
Acabado	92	31
Total	298.8	100

Fuente: elaboración propia

El consumo de agua para cada etapa de crecimiento se llevo a litros totales de consumo de agua durante cada etapa de crecimiento.

Cuadro 16. Comparación del consumo de agua con manuales y diferentes temperaturas.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8
Aviagen*	13,8	24,6	38	51	60,6	69	74,2	75
Sofia*	5,4	20,0	25,4	42,8	50,6	33,8	42,8	47,0
North*	6,8	19,6	39,4	54,6	71,2	83,2	50,8	57,6
Tesis	6,9	19,8	39	43	52	46	43	49
Semanal	48,72	138,6	273	301	364	322	301	343

* Datos ponderados para 200 aves datos proporcionados por las guías de crianza de pollos Sofia y Aviagen , North

Fuente: Elaboración propia

Como puede observar la diferencia entre el consumo de agua con los datos de referencia varia debido a la temperatura y al tipo de bebederos que se utilizo , la temperatura a la cual están las aves y el consumo de alimento esta relacionado con la temperatura tomada en el galpón diariamente , por ejemplo en la primera semana la temperatura fue de 33 °C y se tuvo un consumo de agua de 48.72 litros , es decir diariamente tomaban un promedio de 6.9 litros diarios +/- 1 litro q se perdía por evaporación y derrame, podemos observar q el consumo de agua con respecto a los datos hallados por North durante esta primera semana solo se incrementa en 100 ml, durante la cuarta semana hasta la 8va semana de consumo de agua se observa una diferencia significativa entre los datos referenciales con North (1986)

A partir de la séxta a la octava semana el consumo de alimento se restringió a 8 horas por tanto también el consumo de agua disminuyo, también se debe resaltar que en estas ultimas semanas la temperatura mínima registrada fue de 10.5 por tanto el ave consumía baja cantidad de agua, debido a esto el ave bajo su consumo diario de agua , ya en el horario de la tarde como la temperatura se elevaba a un máximo de 26 °C las aves sufrían estrés por calor lo cual resulto en q la aves al momento de darles agua fresca se amontonaban para consumir la mayor cantidad de agua posible para regular su temperatura.

Realizando un análisis estadístico con los datos, se determino las principales medidas de tendencia central se comparo con los datos hallados en el trabajo de investigación y recomendados por los autores citados para la crianza de pollos obteniendo el siguiente resultado cuadro 17.

Cuadro 17. Comparación de datos de consumo de agua por otros autores y del trabajo de investigación (tesis).

Estadísticos	Aviagen	Sofía	North	Tesis
Media	355,43	234,33	335,30	261,36
Mediana	390,60	268,10	368,90	301,00
Desv. típ.	162,661	108,611	177,457	109,948
Varianza	26.459	11.796	31.491	12.089
Mínimo	97	38	48	48
Máximo	525	354	582	364

Fuente: Manual avícola Aviagen, avícola Sofía, North (1986)

Se puede observar diferencias entre las medias de cada grupo y difieren con los hallados en la presente tesis, donde los valores de Aviagen muestran un consumo medio de agua de 355.43 para 200 aves en la cuarta semana, por su parte North obtuvo consumos de agua de 335.3 litros para 200 aves y la tercera y cuarta semana, en cambio la investigación muestra un consumo de agua de 261.36 litros/200 aves en la tercera semana, esta diferencia se atribuye a las condiciones ambientales del lugar que mostró una baja de temperatura para los últimos meses.

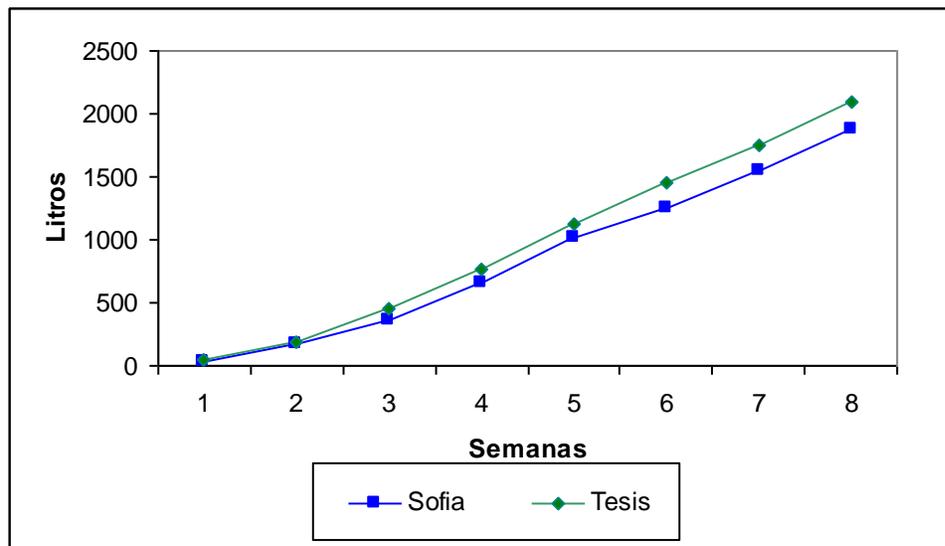
Al respecto el manual avícola de pollos Sofía muestra el consumo medio de agua de 234.33 litros/200 aves en la cuarta semana, la dispersión de los datos con respecto a la media de los cuatro casos es mayor por la avícola Aviagen y menor en los datos de la avícola Sofía de 11.79 y la Tesis con varianza de 12.08, pero se debe resaltar que el consumo de agua de la tesis fue mayor principalmente por el tipo de bebedero utilizado el cual fue manual, este bebedero tiene la desventaja que como se encuentra elevado desde el piso este tiende a voltearse y desperdiciar el agua por tanto se otorgo mayor agua durante el día, principalmente por las tardes donde la temperatura se elevada incrementando el consumo de mayor cantidad de agua.

Cuadro 18. Relación semanal del Consumo de agua vs temperatura ambiental.

Semanas	Temperatura °C	Consumo de agua (litros)
1	33.3	88.6
2	30.7	98.2
3	27.3	213.9
4	24.6	251.5
5	23.7	151.9
6	24.4	156.4
7	21.8	208.9
8	21.9	269.8

Fuente: Elaboración propia

Datos acumulados de consumo de agua determinados para la línea Ross y el presentado en la investigación se muestran en la Figura 8.

**Fig 8.** Promedio de consumo de agua por semana Tesis vs Manual avícola de pollos Sofia.

La figura muestra una tendencia a un mayor consumo de agua en relación al tiempo de acuerdo a la bibliografía y en la investigación la temperatura alcanzó durante las últimas semanas de 21 °C, en relación al consumo de agua datos que no se aleja de la normalidad pero mantiene un mayor consumo de agua, se dice a que en otras zonas las temperaturas son mayores y se incrementan el consumo de agua.

- Marks y Pesti, (1984), las aves de engorda beben al menos el doble de agua que la cantidad de alimento consumida en base a su peso. El consumo real de agua en relación al consumo de alimento varía dependiendo de la temperatura ambiental y factores de la dieta, se atribuye las diferencia en los consumos de agua citados y los registrados a las condiciones mas que todo ambientales. El aumento de la proteína cruda de la dieta aumenta el consumo de agua y las relaciones de agua y alimento, en el periodo de acabado el porcentaje de proteína fue del 18% , el consumo de alimento de 823 a 833 g/día por ave con consumo de agua de 43 y 49 litros /día.

4.2.5 Porcentaje de mortandad

El porcentaje de mortandad por síndrome ascítico y gumboro se detalla a continuación por semana:

Cuadro 19. Porcentaje de mortandad semanal

Semanas	Mortandad total	Síndrome ascítico %	Mortandad por otras causas	Causas de muerte
1	-	-		
2	1	-	0.5	Aplastamiento
3	6	1,5	1.5	Gumboro
4	4	1,5	0.5	Gumboro
5	6	3	-	
6	6	3	-	
7	4	2	-	
8	1	0,5	-	
Total	28	11,5	2.5%	

Fuente: elaboración propia

Las aves que presentaron gumboro fueron identificadas por medio de la autopsia de los pollitos , por lo cual se observo la bolsa de Fabricio abultada , la cual presentaba machas rojas (Ver Anexo 3).

Al finalizar la crianza se tuvieron 4 aves que no crecieron a la misma velocidad que iba la parvada, de los cuales 1 se quedo postrado debido a la falta de complejo B.

Estos corresponde un 0.25 % que no entro en el porcentaje de mortandad puesto que tuvieron e retraso en su crecimiento pero no fueron afectados por ascitis u otra enfermedad.

El porcentaje de mortandad , fue influenciado por la incidencia de ascitis a partir de la tercera semana y se opto por restringir el alimento entre 10 horas hasta llegar a 8 horas mostrándose una disminución del porcentaje de mortandad semanal hasta finalizar la crianza este problema Por su parte Cano (1997), al aplicar restricción alimenticia de 10 horas durante la crianza hasta la séptima semana obtuvo un peso vivo de 2.166 kg , con un porcentaje de mortandad total del 12 % y del cual el 9.5 % de la mortandad fue por ascitis que es de orden fisiológico influyo en el consumo de alimento desde que se inicio la restricción alimenticia disminuyendo la conversión alimenticia y ganancia de peso. Al respecto Avícola Aviagen (2002), indica que la mortandad después de los siete días puede darse a causa de enfermedades metabólicas como la ascitis, síndrome de muerte súbita.

Cuadro 20. Relación entre el efecto de la restricción alimenticia y los parámetros productivos.

Semanas	Síndrome ascítico %	RA Hrs	Cons. de alimento (g)	C A	GP (g)
3	1,5	SRA	306	1.34	229
6	7.5	10	573	1.86	308
8	2.5	8	823	2.3	358

*RA= Restricción Alimenticia; CA= Conversión alimenticia; GP= Ganancia de peso;

SRA= Sin restricción alimenticia

Fuente: Elaboración propia

Según Julián y Wilson (1986) , la respuesta de las aves en altas altitudes demuestran un proceso por el cual la lesión pulmonar o falta de oxígeno pueden desencadenar en insuficiencia cardíaca o síndrome ascítico. El efecto primario de esta condición es la reducción del contenido de oxígeno del aire y todas las respuestas conocidas están relacionadas con la deficiencia de oxígeno. López (1986), menciona que el clima frío también incrementa la tasa metabólica de las aves ocasionando que consuman mas

oxígeno. Otro aspecto ambiental también citado es el de bajas temperaturas o gradientes térmicos elevados, sobre todo en invierno (Coello L.,1991) como los registrados en la etapa de acabado. López et.al. (2005), indica que la elevada altitud sobre el nivel del mar, está íntimamente relacionada con el clima frío, los cambios de temperatura y la calidad del aire, que son factores ambientales que influyen sobre la presentación del SA.

En el trabajo de investigación en la octava semana se registraron temperaturas de hasta 10.5 °C, el consumo de alimento se incremento hasta obtener una conversión alimenticia de 2.3 con 823.5 gr por ave, otro de los factores q influyeron en la mortandad fue que el galpón no contaba con buena ventilación.

4.2.6 Temperatura

Los promedios de temperatura registradas en el trabajo de Tesis alcanzo los siguientes valores y se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 22. Registro de Temperatura Tesis vs consumo de agua recomendadas por las avícolas Sofía y Aviagen.

Semanas	Estudio	Sofía	Aviagen
1	33	32	28
2	31	30	27
3	27	27	25
4	25	24	23
5	24	21	21
6	24	21	21
7	21	21	21
8	22	21	21

Fuente: elaboración propia

Para mantener la temperatura adecuada se utilizo una campana criadora y se registro las máximas y las mínimas por el uso del termómetro para cada etapa de crianza, realizando una comparación entre las temperaturas recomendadas por Avícola Aviagen y Sofía en las diferentes etapas de crianza tenemos:

Cuadro 23. Comparación de temperaturas aplicando estadística descriptiva.

	Investigación	Sofía	Aviagen
Media	25.8	24.6	23.3
Mediana	24,5	22,5	22,0
Moda	24	21	21
Desv. típ.	4,2	4,5	3.0
Varianza	17,8	20,2	8,5
Mínimo	21	21	21
Máximo	33	32	28

Fuente: Manual Avícola Aviagen; Manual Avícola pollos Sofía

La temperatura promedio fue de 25.8 °C, a diferencia de las temperaturas recomendadas por Aviagen de 23.3°C y el recomendado por la Avícola de pollos Sofía, donde la temperatura alcanza un máximo durante la crianza de 24.6°C , la temperatura hallada en el trabajo de investigación se incremento por la falta de buena ventilación durante el medio día donde el incremento de la temperatura llegaba a 26 °C y una mínima promedio de 21 °C. Se puede observar en el cuadro 23 que la temperatura influye en el consumo de alimento por tanto a mayor temperatura menos alimento consume el ave, ya en las etapa de acabado las temperaturas se mantuvieron entre 20-21°C durante el medio día y una mínima de 10.5 por la mañana, lo q nos resulta en ganancias de peso menores a las recomendadas en ese periodo de tiempo y por lo tanto una CA alta, q se traduce en costos de producción altos.

Cuadro 24. Análisis de la relación consumo de alimento y temperatura por semanas.

Semanas	Consumo de alimento (g)	Temperatura (°C)
1	123,5	33
2	171	31
3	306,4	27
4	492,8	25
5	561,6	24
6	573	24
7	833,2	21
8	823,5	22

Fuente: elaboración propia

Al respecto North (1986), muestra un consumo de alimento a una temperatura promedio de 32.2 °C de 164 g en la primera semana y cuando la temperatura es inferior 10°C el consumo es 168 g.

Para la etapa de acabado a las 8 semanas y a una temperatura de 21.1 °C se obtuvo un consumo de alimento de 1882 g.

Por tanto se observa que a medida que la temperatura aumenta el consumo de alimento disminuye.

- Al respecto Gernart (2006) indica: que según la teoría termostática del control de consumo de alimento, las aves reducirán su consumo de alimento para reducir la carga de calor de la digestión. Ciertamente, la restricción de consumo de alimento antes de un período de altas temperaturas ambientales es un método eficaz para prevenir la mortalidad, excesiva a causa del estrés por calor.
- También Mack (1984), indica que por el aumento de 3°C en la temperatura ambiente de la caseta en clima caluroso reduce el grado de crecimiento en 0.9% y la conversión de alimento en 2.1%. Los machos son afectados mas que las hembras. También sostiene que según la temperatura ambiental, la conversión de alimento en el pollo de engorda sera mejor en verano que en invierno. La diferencia puede ser de 5% por arriba y 5% por abajo del promedio de conversión para el año.

4.2.7 Faeneo

El proceso de faeneo se realiza con el fin de procesar la carne del ave, para obtener las utilidades de la crianza.

4.2.7.1 Peso canal

Para el faeneo se procedió a registrar los pesos al faeneo en dos sacas, la primera a la octava semanas y la segunda a la novena semana los cuales obtuvieron los siguientes pesos que se detallan en el cuadro 24.

Cuadro 25. Tiempos al faeneo, pesos promedios para peso vivo antes faeneo y Peso canal.

Faeneo	Peso vivo (g)	Peso canal (g)	Peso vísceras + sangre y plumas	*Peso Total (g)
1	2353	1950	398	2248
2	2471	2096	375	2320

*Peso total +/- 126-150 gr

Fuente: elaboración propia

Realizando un análisis estadístico sobre los pesos de saca en cada etapa de faeneo se tiene

Cuadro 26 . Promedio de pesos vivos y de carcaza en diferentes tiempos de faeneo.

Estadísticos	Peso vivo 56 días	Peso canal 56 días	Peso vivo 63 días	Peso canal 63 días
Media	2353,0	1952,0	2471,0	2173,6
Mediana	2375,0	1950,0	2400,0	2200,0
Desv. típ.	125,9	134,7	183,0	149,3

Fuente: elaboración propia

La semana ideal de faeneo corresponde a la novena semana esta alcanza un peso promedio mayor de 1950 g y de vísceras 2400 g debido a que en la ultima semana se otorgo alimento *ad – libitum* por tanto el ave tuvo mayor acceso al alimento e incremento de peso.

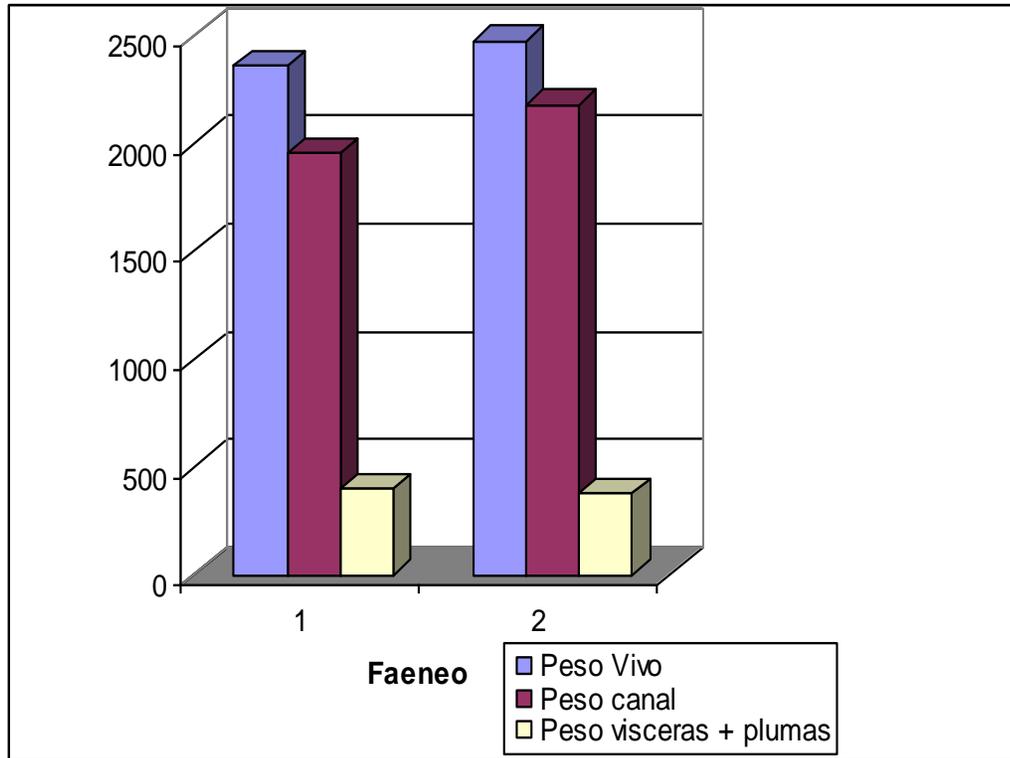


Figura 9. Pesos al faeneo en la octava y novena semana

- Al respecto Cano (2007), encontró pesos canal con programas de restricción de 10 horas de 1616 g y en vísceras de 96.75 g, menciona que este afecta significativamente al rendimiento del pollo tanto en carcaza como en el pollo trozado.
- Así mismo Villacorta W. (2005), anota una comparación de la línea cobb con híbridos de la línea ross los cuales muestran pesos canales de 1825.98 g , 1989.3 g para los híbridos , a las 8 semanas de edad, por tanto el peso a la canal de las aves del trabajo de investigación fue de 1950 g debido a la restricción utilizada para la alimentación del ave, en condiciones medio ambientales diferentes a las realizadas en el trabajo hecho por Villacorta , quedando una diferencia de 39.3 g. Estos resultados son similares a los encontrados en el presente trabajo.

4.2.8 Beneficio costo

Los costos de producción influyen en los costos variables

Posteriormente se calculo la relación beneficio – costo con la siguiente formula:

Beneficio / Costo = Beneficio bruto / Costos de producción (para 200 pollos)

$$B/C = 3713.6 / 4280.56$$

$$B/C = 0.86 ; B/C < 1$$

Como la relación Beneficio costo es menor a uno muestra que no existen ganancias, si no mas bien pérdidas por los altos costos de producción en los costos variables.

5. CONCLUSIONES

Una vez evaluados los distintos parámetros de producción y el manejo integral de la cría de aves de corte se llegó a las siguientes conclusiones:

1. El peso vivo en la etapa de inicio a los 21 días fue de 520 g \pm 52.4 g, en la etapa de crecimiento a los 42 días el peso registrado fue de 1412 g \pm 116 g, para los 56 días se obtuvo un peso de 2122 g \pm 162 g. Este resultado fue debido a la variación de temperaturas, ventilación y consumo de agua, el promedio general de temperatura al finalizar cada etapa de crecimiento en inicio (21 días) 27° C, en crecimiento (42 días) 24° C, y en acabado (56 días) 22° C.
2. La relación en la conversión alimenticia en la etapa de inicio fue en promedio general de 1.34:1 con un consumo de alimento en promedio de 306 g/día, en la etapa de crecimiento de 1.86:1 y el consumo de alimento fue de 573 g/día, en la etapa de acabado la CA fue de 2.30:1 con un consumo de alimento de 823.5 g/día, la correlación realizada entre estas dos variables con un coeficiente de Pearson ($P > 0.05$) fue de 0.75 por tanto la conversión alimenticia está influenciada significativamente por el incremento en el consumo del alimento. La correlación entre la GP y la CA donde el valor del coeficiente de determinación R^2 indica que el 95% de los datos son explicados por la regresión.
3. Las ganancias de peso en promedio general para cada etapa fueron: en la etapa de inicio de 229 g, en crecimiento 308 g y en acabado 358 g (± 25 g), debido a las variaciones en la temperatura en la etapa de acabado de 10.5 a 21.8 °C, durante la séptima semana el ave disminuyó el consumo de agua a 43 litros /día y la ganancia de peso 352 g con un aumento en la relación CA de 2.37. La relación entre el consumo de alimento y ganancia de peso presentó una correlación significativa con un coeficiente de Pearson ($P > 0.05$).
4. La restricción de alimento disminuyó el porcentaje de mortandad por ascitis, obteniendo un total de 14 % del cual el 11.5 % fue influenciado por la ascitis en la etapa de crecimiento.

5. El consumo de agua durante el periodo inicial de crianza a los 21 días fue de 39 litros , al finalizar la etapa de crecimiento durante la sexta semana fue de 46 litros, en la etapa de acabado durante la octava semana fue de 49 litros. La media general consumido por la parvada fue $355.4 \text{ litros} \pm 26.4 \text{ litros}$.
6. El peso canal para la octava semana (56 días) fue de $1950 \text{ g} \pm 126 \text{ g}$. La media general para la novena semana (63 días) fue de $2174 \pm 150 \text{ g}$, la varianza en el peso se debe a que en esta etapa se otorgo alimento sin restricción.
7. Los costos de producción para la crianza de pollos de engorde para la primera saca se incrementan debido a los costos de producción de 4280.5 Bs (Anexos 5) y una relación B/C = 0.86

6. RECOMENDACIONES

Según los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación, se efectúa las siguientes recomendaciones:

- De acuerdo a los pilares de manejo donde principalmente se parte de la alimentación, se debe cubrir los requerimientos nutricionales, para obtener ganancias de peso y conversiones alimenticias favorables en cada etapa de crecimiento, se recomienda trabajar con la ventilación ya que la concentración de amoníaco trae consigo problemas en el consumo de alimento, sistema respiratorio y estrés por calor.
- La sanidad y dentro de ella las tareas sanitarias que se desarrollan dentro del galpón para la bioseguridad durante la crianza implica aplicación de vacunas de acuerdo a los calendarios establecidos dentro de este trabajo por lo que se recomienda se consulte dicho calendario para aplicar las vacunas.
- Se debe realizar trabajos para la aplicación de un programa de restricción adecuado manejando tiempos de acceso al alimento para reducir la mortandad de las aves por Ascitis aplicable a la zona de estudio (Estación Experimental de Cota Cota) para el manejo y crianza de pollos de engorde.
- Manejar programas de nutrición adecuados para las aves en condiciones de altura ya que una dieta rica en proteína incrementa la incidencia del síndrome ascítico, por tanto es recomendable buscar insumos trabajando con niveles de energía y proteína principalmente para evitar tasas excesivas de crecimiento temprano.

7. BIBLIOGRAFIA

- A.L.G , 1999 , Manual de manejo de pollos parrilleros pp 103.
- ALCAZAR p, j. 1997. Bases para la alimentación animal y formulario manual de raciones, Ed. Génesis, La Paz –Bolivia.
- ALCAZAR P,J. 2002. Ecuaciones simultaneas y programación lineal como instrumento para la formulación de raciones , Ed. La Palabra, La Paz- Bolivia p14.
- AVIAGEN. 2002, Manual de Manejo del Pollos de engorde. 1ra edición, Scotland 121p.
- AVIAGEN , 2003. genética de pollos parrilleros, Estados Unidos , consultado 11 de mayo 2008 , disponible en [http:// www.aviagen.com/docs/Ross%20\(Pollo%20moderno\)202004 .pdf](http://www.aviagen.com/docs/Ross%20(Pollo%20moderno)202004.pdf).
- ARCE, M. J., M. Berger M., and C. López C. C. 1992. Control of ascites syndrome by feed restriction techniques. E. U. A. J. Appl. Poultry Res. 1: 1-5.
- ARCE, M.J. 1993. Restricción de alimento manual y diferentes densidades de nutrientes en las dietas para el control del síndrome ascítico en el pollo de engorda. XI Ciclo de Conferencias Internacionales sobre Avicultura. INIFAP-SARH. Centro de ganadería. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México, Mexico pp. 37-54.
- Baca S., 2005. "MAESTRÍA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN" Universidad Inca Garcilazo de la Vega, Lima – Perú, disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos30/regresion-correlacion/regresion-correlacion.shtml>
- BUXADE CARBO, C. 1985. El pollo de carne . Madrid, Mundi prensa . 349p.
- BUXADE C,C 1995. El pollo de carne : Bases de la producción animal. Ed. Mundi Prensa.Tomo V. Madrid España.
- CARDONA C. W., 1997, Evaluación de la restricción alimenticia en la incidencia del síndrome ascítico y composición de la carcaza del pollo barrillero. Tesis de Grado, UMSS. Cbba-Bolivia.
- CEVA , 2005 Jornadas profesionales de avicultura de carne, disponible en : <http://www.avicultura.com/docsav/ja0512260405-R-rubio.pdf>- 6- junio -2008
- CHAIN L., 2005 Consejos para cría de pollos parrilleros,
Ddisponible en www.mailxmail.com/curso/vida/criadepollos - 26 agosto 2007
- CEBA.2006, Manual de pollo de engorde y gallinas de postura, disponible en http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n6/arti/requena_f/arti/requena_f.htm

- COELLO L. C., 1991. Investigaciones sobre el síndrome Ascítico en pollos de engorda .
Departamento de producción animal: Aves. UNAM, México-DF,
Disponible en <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c2.pdf>
- DERKA A. et.al, (2002) Cria de pollos parrilleros, Estación Experimental Agropecuaria Saenz Peña , disponible en:
http://www.inta.gov.ar/saenzpe/info/documentos/extension/pollos_parrilleros.pdf
- GERNAT A. (2008). Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana (Zamorano). Honduras Disponible en:
<http://TESIS2008\BORRADORfinal2008\bibliografia\relacion agua vs alimento.htm>
- FONTANA, E. A.; Weaver, W. D.; Denbow, D. M.; Watkins, B. A. 1992. Effect of early feed restriction on growth, feed conversion and mortality in broiler chickens. Poultry Science, Champaign, :1296-1305.
- HOERR, F. 1988. Pathogénesis of ascitis. Avian Pathology. (EE.UU.) 16:61-71.
- IGM, 2007 , Atlas digital de Bolivia - La Paz ,
Disponible en: <http://www.igmsantacruz.com/atlascd/index/lapaz/.htm>
- LOPEZ C. et al. (2005) , Dpto. Producción Animal: Aves, FMVZ, UNAM pp 160
- LOPEZ M. (1985), Explotación comercial de aves, Edit. ALBATROS, Buenos Aires – Argentina, pp 413.
- MACK O.N.1986. Manual de producción avícola. Segunda edición. Universidad Autónoma de México. Cuautitlan México.816p.
- MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO, Bo 2003 . Bolivia competitiva, sistema boliviano de productividad y competitividad, pp53-55.
- MC KAY, B. 1989. Implicaciones nutricionales de la selección continua para crecimiento, eficiencia alimenticia y composición corporal en líneas de pollo de engorda Shaver Poultry Breeding: Farms L.T.A. (Boletín). E.U.A. pp. 5-22.
- NORTH, M.O.1986 Manual de producción avícola. Trad por Michael Carroll. 3 ed. México, D.F., Manual moderno 839p.
- POZO G. R. 1997. La temperatura como alternativa para los parámetros productivos en pollos parrilleros . Tesis de grado . UMSS Cbba Bolivia.95p
- ROBINSON, F.E.; Classen, H.L. y Hanson, J.A. 1992. Growth performance, feed efficiency and the incidence of skeletal and metabolic disease in full-fed and feed restricted broiler and roaster chickens. J. Appl. Poult. Res.:33-41.
- ROSS, 2000 Guía de manejo de la línea Ross pp 112

SENAMHI, 2007. Boletín climatológico, Climatológico.

Disponible en <http://www.senamhi.gov.bo/meteorologia/climatologia.php>

SUJETA, S. M., Giachetto, P. F., Malheiros E. B., Macari, M. and Furlan R. 2002. Effect of quantitative feedrestriction on compensatory gain and carcass composition of broiler. *Pesq. agropec. bras.*903-908. ISSN

SUMMERS, J.D., D. Sparrt, and J.L. Atkinson. 1990. Restricted feeding and compensatory growth for broilers. *U.S.A. Poultry Sci.* 69: 1855.1861.

AVICOLA SOFIA, 2000 , Guía de Manejo Pollos de Engorde , Pollitos BB de un día , raza Arbor Acres- Cobb- Ross, Granja avícola integral Sofía Ltda. Santa Cruz – Bolivia pp 11.

VARGAS , J. 1988. Hallazgos y proyectos en la lucha contra la ascitis. *Industria Avícola.* (EEUU). Pp 38.

VILLACORTA M. W., 2005, Prueba comparativa de rendimientos entre la línea Cobb frente a híbridos Ross- Cobb en pollos parrilleros. Tesis T-965 , UMSA Facultad de Agronomía , La Paz –Bolivia.

ANEXOS

Anexo 1. Distribución de los comederos y Bebederos



Anexo 2 . Necropsia de aves afectadas por ascitis , observación de sus órganos



Anexo 3 . Detalle de costos Fijos

Detalle	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total (Bs)
Comederos PBB	2	Global	40	80
Comederos adultos	4	Global	60	240
Bebederos PBB	4	Global	124	496
Bebederos	4	Global	4	16
Estufas	4	Global	14	56
Redondel	1	Global	40	40
Gas	4	Global	22.5	90
Total				1018

Anexo 4 . Detalle de Costos Variables

Detalle	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total (Bs)
Pollos BB	200	Pollo	6.03	1207.5
Vacunas y Antibióticos				
Vac 1	1	Dosis	33	33
Vac 2	1	Dosis	20	20
Sulfavit	6	Dosis	10	60
Complejo B +electrolitos	1	Sobre	25	25
Vitaminas	1	Sobre	25	25
Alimento				
Ración inicio*	186.35	\$ / Kg	0.26	390.00
Ración Crecimiento*	296.20	\$ / Kg	0.25	596.10
Ración Acabado*	280.82	\$ / Kg	0.27	610.36
Faeneo	2	Lote	60	120
Otros				
Cal	2	Global	20	40
Lavandina	4	Global	1	4
Detergentes	2	Global	2.30	4.60
Viruta	18	Bolsas	1.50	27
Total				3162.56

* t/c ; 8.05

Anexo 5. Costos de produccion = Costos fijos + Costos variables

Costos Fijos	Costos variables	Costos de Producción
1018	3162.56	4280.56

Anexo 6. Beneficio bruto = Rendimiento x precio en Bs

	Rendimiento (Kg)	Precio (Bs)	Beneficio Bruto (Bs)
Faeneo *	337.6	11	3713.6

*Faeneo 1 y 2 (8va y 9na semana)

Anexo 7. Beneficio Neto = Beneficio Bruto – Costos de producción (para 200 pollos parrilleros)

Beneficio Bruto	Costos de producción	BN
3713.6	4280.56	- 566.96

Anexo 8. Resumen del modelo para el consumo de alimento vs conversión alimenticia.

Modelo	R	R ²	R ² corregida	Error típ. de la estimación
1	,749(a)	0,561	0,488	0,584

a. Variables predictoras: (Constante), Consumo de alimento

b. Variable dependiente: CA

Anexo 9. Tablas de datos por variable

Consumo de alimento								
N°anim	200	199	193	189	182	176	170	169
dia / semana	1	2	3	4	5	6	7	8
1	3500	4500,0	6500,0	13000,0	12650,0	13054,9	21500,0	20000,0
2	3700	4600,0	8103,1	15250,0	14000,0	9660,7	20625,0	20800,0
3	3500	4250,0	7800,0	15908,9	15675,0	12861,5	21000	17625
4	3500	5000,0	7612,0	15432,1	16000,0	11362,6	20720	20500
5	3400	5500,0	8594,1	14000,0	15075,0	15714,3	19500	18250
6	3500	5000,0	9330,8	10317,0	14633,2	18373,6	19300	21000
7	3600	5225,0	11196,9	9233,3	14175,9	19824,2	19000	21000
Total gr	24700	34075,0	59136,9	93141,3	102209,0	100851,9	141645,0	139175,0
Total Kg	24,7	34,1	59,1	93,1	102,2	100,9	141,6	139,2
Prom g/dia	3528,6	4867,9	8448,1	13305,9	14601,3	14407,4	20235,0	19882,1
Prom kg/dia	3,5	4,9	8,4	13,3	14,6	14,4	20,2	19,9
Prom grs/ave/dia	123,5	171,2	306,4	492,8	561,6	573,0	833,2	823,5

Ganancia de peso gr/ave								
Nro	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	5 Semana	6 Semana	7 Semana	8 Semana
	127,0	154,3	229,1	277,3	306,4	308,0	352,0	358,3

Conversion alimenticia								
		2 Semana	3 Semana	4 Semana	5 Semana	6 Semana	7 Semana	8 Semana
		1,11	1,34	1,78	1,83	1,86	2,37	2,30

Peso vivo gr /ave									
	SEMANAS								
Nro	1 Semana	2 Semana	3 Semana	4 Semana	5 Semana	6 Semana	7 Semana	8 Semana	9 semana
1	185	424	450	800	962	1300	2000	2614	2900
2	175	300	550	825	1200	1525	2100	2300	2550
3	175	425	450	625	900	1325	2000	2300	2675
4	160	300	450	600	925	1250	1925	2300	2525
5	160	300	450	763	1150	1550	1900	2225	2450
6	150	250	550	850	1075	1500	1900	2200	2325
7	150	250	550	975	1100	1450	1750	2175	2325
8	150	375	575	600	900	1350	1625	2150	2400
9	150	300	535	925	1100	1350	1775	2150	2450
10	150	300	500	850	1012	1425	1750	2150	2650
11	150	400	550	800	1000	1300	1500	2125	2625
12	150	300	550	875	1125	1450	1800	2125	2200
13	150	275	450	700	1000	1225	1400	2125	2395
14	150	280	400	800	1175	1425	1600	2125	2350
15	120	275	550	675	1100	1500	1750	2100	2625
16	115	250	525	800	1100	1400	1875	2100	2300
17	110	225	525	925	1350	1550	1650	2075	2725
18	110	250	600	1000	1325	1500	1700	2075	2550
19	110	250	525	925	1200	1475	1650	2075	2900
20	110	200	575	825	1000	1225	1850	2075	2225
21	110	250	525	750	1350	1600	1800	1993	2250
22	110	200	570	700	1100	1475	1800	1900	2600
23	110	350	575	725	1000	1225	1675	1900	2750
24	110	375	475	725	1150	1350	1625	1850	2435
25	100	175	550	900	1300	1575	1700	1850	2425
Promedio	136,8	291,1	520,2	797,5	1104,0	1412,0	1764,0	2122,3	2504,2

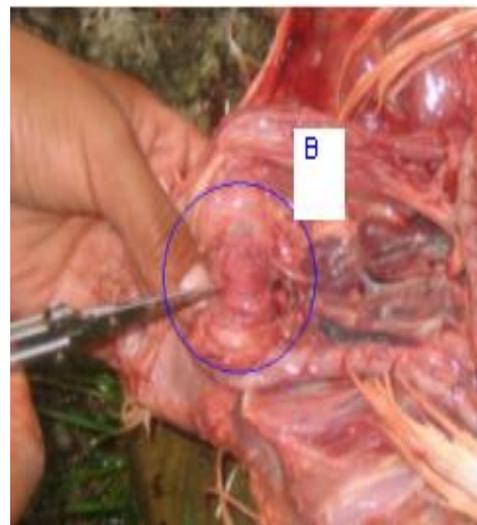
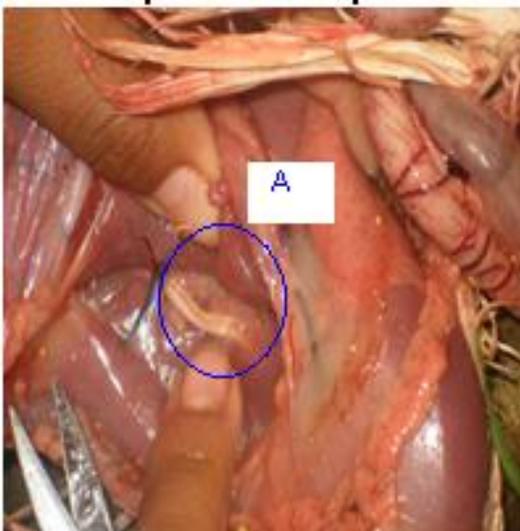
Anexo 10. Registro de temperaturas (°C)									
Primera semana									
		27-mar	28-mar	29-mar	30-mar	31-mar	01-abr		
8:00			32	31	31	31,5	31		
12:00			32	31,5	32	31,9	31,6		
16:00		30	32,5	31	31,5	31,5	32		
20:00		32	31,2	31,6	31	31	31		Prom semanal
Promedio		31	31,9	31,3	31,4	31,5	31,4		31,4
Segunda semana									
		02-abr	03-abr	04-abr	05-abr	06-abr	07-abr	08-abr	
8:00		30,6	29,6	30,4	29,3	29,1	29	29,1	
12:00		31,6	30,5	29,8	30,1	29,4	29,6	30	
16:00		30	30	28,6	30,1	28,9	30,6	29,4	
20:00		30,7	30,1	28,6	29,5	28,3	29,1	28,6	Prom semanal
Promedio		30,7	30,1	29,4	29,8	28,9	29,6	29,3	29,7
Tercera semana									
		09-abr	10-abr	11-abr	12-abr	13-abr	14-abr	15-abr	
8:00		26,6	26,7	27	27,6	26,9	27,1	27,5	
12:00		27,5	28,2	28,1	29,4	26,5	26,2	29,1	
16:00		28,3	29,5	28,6	28,5	26	27,6	25,1	
20:00		26,4	27,3	26,4	28,9	27	26,5	24,7	
Promedio		27,2	27,9	27,5	28,6	26,6	26,9	26,6	27,3
Cuarta semana									
		16-abr	17-abr	18-abr	19-abr	20-abr	21-abr	22-abr	
8:00		26,7	26,6	25,6	29,2	23	22,7	22,9	
12:00		28	27	26,7	28,3	23,6	23,1	24,1	
16:00		27,5	28	27,3	26,5	25,9	25,7	26,7	
20:00		28,6	24,4	25,1	23,7	23,5	24,1	23,9	
Promedio		27,7	26,5	26,2	26,9	24,0	23,9	24,4	25,7

Quinta semana									
		23-abr	24-abr	25-abr	26-abr	27-abr	28-abr	29-abr	
8:00		21,6	21	21,3	21,1	20,9	21,9	21,7	
12:00		22,9	23,5	22	24,1	22,3	19,6	23	
16:00		24,5	25,2	25	26,9	23,4	19,7	25,6	
20:00		22,2	22,3	22,5	21,7	21,7	21	22,1	
Promedio		22,8	23,0	22,7	23,5	22,1	20,6	23,1	22,5
Sexta semana									
		30-abr	01-may	02-may	03-may	04-may	05-may	06-may	
8:00		21,6	21,7	22	20,2	20,5	21	23,3	
12:00		26,4	22,8	24,5	26	25,6	23,7	24,7	
16:00		27	22	26	24,9	26,5	26,8	25,6	
20:00		22,6	21,6	23,1	22,5	23,6	22,6	21,7	
Promedio		24,4	22,0	23,9	23,4	24,1	23,5	23,8	23,6
Séptima semana									
		07-may	08-may	09-may	10-may	11-may	12-may	13-may	
8:00		18,5	21,1	20,7	20,7	22	20,8	22,8	
12:00		21,4	21,7	21,1	25,2	22,5	23,2	24,6	
16:00		22,7	21,8	20,6	25,7	27,6	23,1	27,2	
20:00		21,8	20,8	20,3	21,5	22,9	21,9	24,7	
Promedio		21,1	21,4	20,7	23,3	23,8	22,3	24,8	22,5
Octava semana									
		14-may	15-may	16-may	17-may	18-may	19-may	20-may	
8:00		16	17,5	12	13,5	10,5	11,5	12	
12:00		25,4	24	25,2	23,3	24,4	27,5	24,1	
16:00		28,6	26	25,4	24,4	27,4	25,2	23,5	
20:00		24,6	25,1	23,4	22,1	21,1	24,4	22,2	
Promedio		23,7	23,2	21,5	20,8	20,9	22,2	20,5	21,8

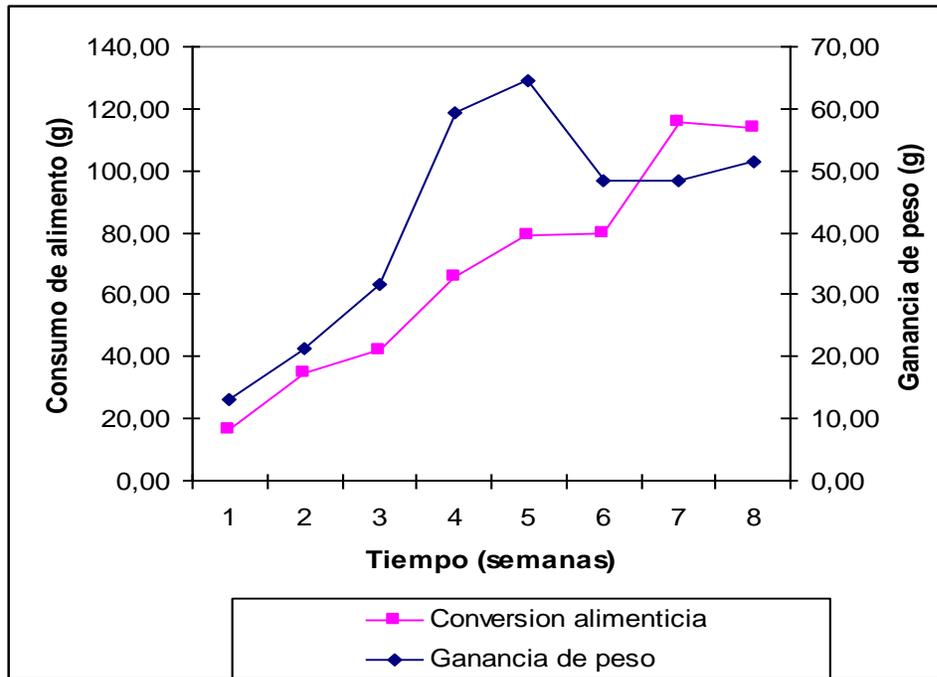
Anexo 11. Balanza para pesaje de alimento y forma de pesaje de alimento



Anexo 12. Autopsia y Observación del nervio ciático (A) y bolsa de Fabricio (B)



Anexo 13. Relación entre el consumo de alimento y Ganancia de peso en gr en 8 semanas de crianza de la parvada



Anexo 14. Porcentaje de mortandad semanal

