

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
PECUARIAS

E.A.P. INGENIERIA ZOOTECNISTA



TESIS

**“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE SULFATO FERROSO PARA
EL CONTROL DEL SÍNDROME ASCÍTICO EN POLLOS DE
CARNE EN LA CAMPIÑA DE CAJAMARCA”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ZOOTECNISTA**

PRESENTADO POR:

BACHILLER: PAJARES CORREA, LINCOR ARTURO

ASESOR: PhD. LUIS VALLEJOS FERNANDEZ

CAJAMARCA – PERÚ

2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Norte de La Universidad Peruana"

Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS

Ciudad Universitaria 2E - 202 Teléfono 365974 - Anexo 109 - 110

Cajamarca - Perú



ACTA QUE PRESENTA EL JURADO CALIFICADOR DE LA SUSTENTACION DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA

De acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Graduación y Titulación de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, para optar el Título Profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**, se reunieron en la ciudad Universitaria, siendo las nueve horas con treinta minutos del día veintisiete de Diciembre del 2013, en el ambiente del Auditorium de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, los siguientes Miembros del Jurado y el (los) Asesores.

PRESIDENTE: Dr. JOSE ANTONIO MANTILLA GUERRA.
SECRETARIO: M.Cs. EDUARDO ALBERTO TAPIA ACOSTA.
VOCAL: M.Cs. ROY ROGER FLORIAN LESCOANO.
ASESOR(ES): Dr. LUIS ASUNCION VALLEJOS FERNANDEZ.

Con la finalidad de recepcionar y calificar la sustentación de la tesis titulada: **"EFECTO DE LA APLICACIÓN DE SULFATO FERROSO PARA EL CONTROL DEL SÍNDROME ASCÍTICO EN POLLOS DE CARNE EN LA CAMPIÑA DE CAJAMARCA"**.

La misma que fue realizada por el (los) Bachiller(es): **Pajares Correa Lincor Arturo**; en el Galpón de Aves de la agropecuaria PIAR-Cajamarca EIRL.

A continuación el Jurado procedió a dar por iniciado el acto académico, invitando al (los) Bachiller(es) a sustentar dicha tesis.

Concluida la exposición, los miembros del Jurado formularon las preguntas pertinentes, luego el Presidente del Jurado invita a la participación del asesor y de los asistentes.

Después de las deliberaciones de estilo el Jurado anuncio la aprobación por unanimidad con la nota de catorce (14).

Siendo las 10 horas con 35 minutos del mismo día el Jurado dio por concluido el acto académico, indicando las correcciones y modificaciones para continuar con los trámites pertinentes.

.....
Dr. JOSE ANTONIO MANTILLA GUERRA

Presidente

.....
M.Cs. EDUARDO ALBERTO TAPIA ACOSTA

Secretario

.....
Ing. MCs. ROY ROGER FLORIAN LESCOANO

Vocal

.....
Dr. LUIS ASUNCION VALLEJOS FERNANDEZ

Asesor

**“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE SULFATO
FERROSO PARA EL CONTROL DE SÍNDROME
ASCÍTICO EN POLLOS DE CARNE EN LA
CAMPIÑA DE CAJAMARCA”**

DEDICATORIA

A mi madre: Rosa Celia Correa Zavala por su amor y perseverancia para mi continuo desarrollo personal y profesional, soporte y apoyo incondicional en todo momento de mi vida para alcanzar mis metas y sobretodo ser una mejor persona cada día, y ante mucha adversidad lograr hacer realidad.

NUESTRO SUEÑO DE GRADUARNOS COMO PROFESIONALES.

TE AMO.

A mi abuelita Manuela Zavala Murillo y mi tío Segundo Ramón Correa Zavala quienes mientras Estuvieron presencialmente conmigo y desde el Firmamento me guiaron por el buen camino en mi Formación personal y profesional. Asimismo a los Consejos y apoyo moral de mi padrino Raúl Herrera Manrique

A mi familia, amigos y compañeros que Verdaderamente creyeron en mí y sus buenos Deseos para mi futura vida personal y profesional

AGRADECIMIENTO

A DIOS

Por iluminarme y estar siempre presente En mi corazón alma y mente, hacer de mí Una buena persona día con día y guiarme Por el buen sendero y dar la bendición a mi Hogar junto a mi querida y adorada madre.

A MI FAMILIA

Por apoyarme en momentos difíciles, por confiar en mí para lograr desarrollarme como una persona de bien, por sus buenos consejos para levantarme y superarme en situaciones adversas logrando llegar el objetivo de terminar mi carrera y llegar a ser profesional.

A MI ASESOR

Dr. Luis Vallejos Fernández por creer y Haber confiado en mí, por brindarme su Apoyo, tiempo, amistad y conocimientos Para realizar y concluir con éxitos este trabajo Investigación y terminar con éxito mí Carrera profesional.

A MI FACULTAD Y DOCENTES

¡GRACIAS! Por sus enseñanzas y conocimientos en mi formación en esta hermosa carrera profesional como es Ingeniería Zootecnista

ÍNDICE

Resumen.....	6
Abstract.....	7
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	8
CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA.....	9
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	32
CAPÍTULO V CONCLUSIONES.....	48
CAPÍTULO VI RECOMENDACIONES.....	49
CAPÍTULO VII BIBLIOGRAFÍA.....	50
ANEXOS	51

RESUMEN

“EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL SULFATO FERROSO PARA EL CONTROL DEL SÍNDROME ASCÍTICO EN POLLOS DE CARNE EN LA CAMPIÑA DE CAJAMARCA”

Autor: Lincor Arturo Pajares Correa ⁽¹⁾

Asesor: Dr. Luis A. Vallejos Fernández ⁽²⁾

El objetivo de la presente investigación fue la de evaluar el Efecto de la aplicación de Sulfato Ferroso en la Crianza de Pollos de Carne Coob 500 para disminuir la incidencia del Síndrome Ascítico en la campiña de Cajamarca, la evaluación se realizó con 400 pollos y consistió en la aplicación vía oral de sulfato ferroso al 50 % de la población; es decir a 200 aves (100 machos y 100 hembras) cuyas tabletas se disolvieron en agua de bebida en dosis de 0.4 mg /ave/día durante tres semanas iniciando el tratamiento a partir de la cuarta semana (22 días de edad) y finalizando a la sexta semana (42 días de edad). Los datos fueron registrados en una libreta de campo así como en los registros utilizados por la granja con el objeto de determinar los indicadores de producción para luego analizarlos e interpretarlo, el experimento se llevó a cabo bajo un Diseño Completamente Aleatorio con arreglo Factorial (2x2), siendo el Factor “A” la aplicación de Sulfato ferroso y la ausencia de Sulfato ferroso y el Factor “B” el sexo. En Morbilidad los resultados en los machos que no se les suministro Sulfato Ferroso (a1b1) obtuvimos una morbilidad de 17% a causa del Síndrome Ascítico; las hembras que no se le suministro Sulfato Ferroso (a1b2) obtuvimos una morbilidad de 8%; en los machos que se le suministro Sulfato Ferroso (a2b1) obtuvimos una morbilidad de 7% y en hembras que se les suministro Sulfato Ferroso (a2b2) obtuvimos una morbilidad de 4%. En Mortalidad los resultados en los machos que no se les suministro Sulfato Ferroso (a1b1) obtuvimos una mortalidad de 14% a causa del Síndrome Ascítico; las hembras que no se le suministro Sulfato Ferroso (a1b2) obtuvimos una mortalidad de 5%; en los machos que se le suministro Sulfato Ferroso (a2b1) obtuvimos una mortalidad de 4% y en hembras que se les suministro Sulfato Ferroso (a2b2) obtuvimos una mortalidad 2%. Según lo observado en los resultados nos muestra que en la morbilidad y mortalidad por síndrome ascítico los machos presentan mayor morbilidad y mortalidad que las hembras probablemente debido a la velocidad de crecimiento que presentan los machos y a que el consumo de alimento es mayor que el de las hembras. Los datos fueron obtenidos mediante la estadística descriptiva.

Concluyendo que la aplicación de Sulfato ferroso si tiene efecto en el control de Síndrome Ascítico en la campiña de Cajamarca.

Palabras claves: efecto de aplicación, pollos de carne, control de síndrome ascítico, sulfato ferroso.

(1) Bachiller en Ingeniería Zootecnista – Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias – UNC

(2) Docente principal en la Facultad de Ingeniería en Ciencias pecuarias - UNC

ABSTRACT

“EFFECT OF THE APPLICATION OF FERROUS SULFATE FOR ASCITIC SYNDROME CONTROL IN BROILERS IN THE COUNTRYSIDE OF CAJAMARCA”

Author : Lincor Arturo Pajares Correa ⁽¹⁾

Advisor : Dr. Luis A. Vallejos Fernández ⁽²⁾

The aim of this research was to evaluate the effect of the application of ferrous sulfate in raising broilers Coob 500 to decrease the incidence of the Ascitic Syndrome in the countryside of Cajamarca. The evaluation was carried out with 400 chickens and involved the oral application of ferrous sulfate to 50 % of the population that is 200 birds (100 males and 100 females) whose tablets were dissolved in drinking water at doses of 0.4 mg/bird/day for three weeks, starting the treatment at the fourth week (22 days old) and ending at the sixth week (42 days old). The data were recorded in a field notebook as well as in the records used by the farm in order to determine the production indicators to analyze and interpret them afterwards, The experiment was conducted under a completely random factorial design (2x2) with being the Factor " A" the application of ferrous sulfate and without ferrous sulfate and Factor " B " sex. We obtained the following results regarding morbidity: in males that were not supplied with Ferrous Sulfate (a1b1) we obtained a 17% morbidity due to Ascitic Syndrome; females not supplied with ferrous sulfate (a1b2) we obtained a 8% in males supplied with ferrous sulfate (a2b1) we obtained a 7% morbidity and females that were given ferrous sulfate (a2b2) we obtained a morbidity of 4%. Regarding mortality, the results said that males that not were not supplied Ferrous Sulfate (a1b1) obtained a mortality of 14% because of the Ascitic Syndrome; females not supplied with ferrous sulfate (a1b2) obtained a mortality rate of 5%; in males supplied with ferrous sulfate (a2b1) we obtained a mortality rate of 4% and females that were given ferrous sulfate (a2b2) obtained a 2% mortality. As noted in the results it shows that the morbidity and mortality from ascites síndrome, males have higher morbidity and mortality than females probably because the fast growth rate that males have as well as for greater food consumption than the females. The data was obtained using descriptive statistics. We conclude that the application of ferrous sulfate does have an effect on Ascitic Syndrome control in Cajamarca countryside.

Keywords: application effect, broilers, ascites syndrome control, ferrous sulfate.

(1) Bachelor of Engineering Zootecny – Faculty of Engineering in Animal Sciences – UNC
(2) Senior Professor at the Faculty of Engineering in Animal Sciences - UNC

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1. INTRODUCCIÓN

La producción avícola constituye una actividad altamente rentable debido a los adelantos científicos y tecnológicos que se encuentran disponibles en este sector, con la finalidad de mejorar permanentemente la producción y la productividad avícola. En la sierra, la crianza de pollo de carne esta poco desarrollada en comparación a la costa donde es generalizada, debido básicamente a que se ve afectada significativamente por la presentación del síndrome ascítico el cual es producido por la altitud constituyéndose de esta manera en uno de los problemas más comunes de nuestra zona. En Cajamarca se han realizado trabajos de investigación preliminares con la línea Cobb 500 bastante conocida en nuestro país, por ser un Broiler de excelente producción de carne, con resultados bastante aceptables; sin embargo los aspectos de manejo, alimentación y sanitario, siguen siendo factores limitantes que afectan la producción, por lo que es muy importante que en nuestras condiciones se sigan buscando alternativas de mejora que hagan más eficiente la producción de Broiler en la de sierra.

Con la finalidad de buscar una solución al problema del mal de altura nos hemos planteado realizar este trabajo de investigación ensayando la aplicación de sulfato ferroso en pequeñas dosis de 0.4 mg animal/día en la cuarta, quinta y sexta semana de crianza. El síndrome ascítico, es el resultado de la incapacidad del pollo de engorde moderno, para abastecer la alta demanda de oxígeno que exige la sustentación de su elevada tasa de crecimiento, por lo que una pequeña concentración adicional de hierro en la sangre mejoraría la capacidad de captar mayor cantidad de oxígeno y transporte a las células lo que determinaría un eficiente metabolismo fisiológico y una disminución de la tasa de mortalidad justamente por este problema que se presenta con mayor incidencia a la cuarta, quinta y sexta semana de edad en nuestro medio.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. GENERAL

Evaluar el efecto de la aplicación del sulfato ferroso en la crianza de pollos de carne Cobb 500 y la factibilidad económica de uso en la incidencia del síndrome ascítico en la campiña de Cajamarca.

1.2.1. ESPECIFICOS

- Evaluar el efecto del uso del sulfato ferroso en el Síndrome Ascítico en pollos de carne Cobb 500 en condiciones de Cajamarca.
- Determinar la factibilidad económica del uso del sulfato ferroso en la crianza intensiva de pollos de carne criados en el distrito de Cajamarca.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. SÍNDROME ASCÍTICO

2.1.1. FISIOPATOLOGÍA DEL SÍNDROME ASCÍTICO

López y col. (1991), sostienen que la problemática del síndrome ascítico (SA) puede centralizarse a las condiciones de hipoxia y a la descompensación metabólica entre el desarrollo de los sistemas musculo esquelético y cardiopulmonar. Bajo estas condiciones cualquier factor que predisponga a los pollos de engorda a una hipoxia como son: una menor presión parcial de oxígeno por elevada altitud, o por falta de ventilación, un aumento en los requerimientos de oxígeno por bajas temperaturas ambientales, el daño del tejido pulmonar por causas infecciosas, químicas y mecánicas, el daño en el tejido pulmonar, cardíaco o hepático por causas tóxicas, puede desencadenar el Síndrome Ascítico.

Para poder entender con mayor claridad el proceso fisiopatológico del Síndrome Ascítico se describe brevemente el mecanismo de intercambio gaseoso. En el sistema circulatorio, la sangre desoxigenada (venosa), llega por el lado derecho del corazón que la impulsa hacia los pulmones, donde el intercambio gaseoso se realiza al liberar los eritrocitos el bióxido de carbono y captar el oxígeno. La sangre (arterial), ya rica en oxígeno circula al lado izquierdo del corazón, que la bombea al resto del cuerpo.

En la hipoxia, hay una menor concentración de oxígeno en los tejidos, que provoca varias reacciones, entre ellas la de un aumento del hematocrito, lo que hace que la sangre sea más viscosa, por lo que el corazón aumenta su trabajo para impulsar la sangre hacia los pulmones. El corazón no es un órgano diseñado para trabajar a elevadas presiones, por lo que ocurre una hipertrofia derecha y después una flacidez del tejido, aunado al bloqueo del tránsito sanguíneo por el daño pulmonar (la mal función primaria puede ser cardíaca o pulmonar), produce una elevación de la presión sanguínea a nivel de la arteria pulmonar y un aumento de la actividad muscular del ventrículo derecho. El incremento de la presión sanguínea, se trasmite progresivamente a los capilares pulmonares causando edema pulmonar que disminuye aun más la capacidad de intercambio gaseoso. La prolongación de este proceso provoca una paulatina dilatación del ventrículo derecho que finalmente ocasiona fallas en la válvula aurícula ventricular derecha y permite el retorno venoso a las cámaras anteriores, incrementando la presión que soporta la aurícula derecha. Frente a esta falla cardíaca derecha, generalmente se produce un aumento de la presión hidrostática de todo el sistema venoso (congestión crónica pasiva), los órganos se congestionan (especialmente el hígado), aumentando la presión y se produce la extravasación y edema generalizado que se traduce finalmente en hidropericardio y ascitis.

2.1.2. SINONIMIA

Ríos (1995), afirma que el síndrome ascítico se conoce a través del mundo con diferentes nombres, este término, fue reportado inicialmente en pollos criados en regiones muy elevadas y se conoce comúnmente como “la enfermedad de altitud”. Conforme apareció en otros ambientes, se añadieron otros nombres para describir la enfermedad, tales como: “Edema de pollitos”, “síndrome de falla del corazón” e “Hidropesía”. La acumulación de fluido abdominal, representa el diagnóstico principal que separa a la ascitis de otros síndromes relacionados; como el “síndrome de muerte súbita”.

Navas y Maldonado (2009), mencionan Síndrome Ascítico, Síndrome Ascítico Hipóxico, Edema de las Alturas, Bolsa de Agua, Edema Aviar, Hipertensión Pulmonar. Se le denomina síndrome, al conjunto de manifestaciones patológicas que son comunes a varias enfermedades, que no necesariamente son características a una enfermedad; por lo tanto el síndrome ascítico (SA) no es una enfermedad, sino una condición patológica que se caracteriza por la acumulación de líquido en la cavidad abdominal y es producida por las causas generales de edema.

2.1.3. ESPECIES SUCEPTIBLES

Navas y Maldonado (2009), mencionan que el Síndrome Ascítico afecta principalmente al pollo de engorde desde la primera semana de edad, siendo más frecuente observarlo después de los 21 días de edad, sobre todo en los machos; también ha sido descrito aunque con menor incidencia en Pavos, Codornices, Faisanes, Gallinas de postura y gallos de pelea.

2.1.4. MORTALIDAD

López y col. (1991), indica que la mortalidad causada por el Síndrome Ascítico es más alta, ocurre entre la tercera a quinta semana de edad, esto representa una pérdida económica muy grande. Lo que definitivamente la convierte como la principal causa de pérdidas económicas en la avicultura. La importancia económica del Síndrome ascítico, también considera pérdidas por la aplicación de programas de restricción que en general provocan una reducción de 100 a 150 gramos en la ganancia de peso y alarga los días del ciclo de las parvadas. Otro aspecto es el decomiso de las aves de SA en el matadero.

2.1.5. ETIOLOGÍA

M. Berger (1994), menciona que el desencadenamiento del síndrome ascítico es multifactorial, involucrando aspectos genéticos, nutricionales, tóxicos, sanitarios y ambientales, todos estos aspectos han recibido considerable atención por parte de los investigadores y de la industria avícola, pero en los últimos años se ha ido haciendo evidente la gran importancia que tienen los

factores medioambientales. El pollo de engorde criado a gran altitud siempre será más propenso al Síndrome Ascítico, pero fallas en las prácticas de ventilación puede agravar considerablemente el cuadro.

Navas y Maldonado (2009), mencionan que existe la participación de diversos factores de tipo de tóxico ambiental, genético, nutricional, ambiental y de manejo que directamente están involucrados en su presentación, siendo la falla respiratoria con un consecuente daño cardiaco la principal causa asociada con el Síndrome Ascítico.

2.1.6. SIGNOS

Navas y Maldonado (2009), indican que en el Síndrome Ascítico se observa abdomen distendido, jadeo, cianosis de cresta y barbilla, cresta atrofiada, cabeza pálida, boqueo letárgico, plumaje erizado. Pollos afectados camina con dificultad y cuando se manipulan, el fluido en cavidad abdominal se puede palpar. No todas las aves con Síndrome Ascítico presentan líquido en cavidad abdominal sobre todo en los primeros estadios de la enfermedad.

2.1.7. LESIONES MACROSCÓPICAS

Navas y Maldonado (2009), afirma que en el Síndrome Ascítico se encuentra líquido ascítico, el cual está formado por plasma y proteínas que provienen de la vena cava. El fluido puede ser claro o amarillo, parte del líquido se coagula formando una masa de aspecto gelatinoso que se deposita sobre hígado y otras vísceras.

Corazón: Dilatación del ventrículo derecho, flacidez de la pared, observándose corazón redondo, se observan petequias en grasa coronaria y miocardio

Pulmones: Áreas pálidas y su coloración varían desde gris hasta sensiblemente rojizo, presentando edema.

Hígado: Aumento de tamaño, bordes redondeados, congestión, en la etapa terminal se puede producir cirrosis, con un color grisáceo, duro al tacto y con coágulos de fibrina adheridos.

Riñones: Aumento de tamaño y congestión.

Intestino delgado: Congestionado y sin contenido

Congestión generalizada y edema subcutáneo

2.1.8. DIAGNÓSTICO

López y col. (1991), el diagnóstico diferencial para determinar el o los agente(s) etiológico(s), debe estar apoyado con el historial clínico, los hallazgos a la necropsia y las pruebas de laboratorio, incluso inspeccionando animales clínicamente sanos con la idea de describir en sus estudios

primarios, la secuencia de los eventos que ocurren para desencadenar el problema.

Navas y Maldonado (2009), mencionan que el diagnóstico puede apoyarse en la historia clínica, signos y hallazgos a la necropsia.

2.1.9. PREVENCIÓN Y CONTROL

López y col. (1991), indican que la implementación de programas de restricción alimenticia disminuye la incidencia del síndrome ascítico pues ahora aparece como una de las formas más efectivas de control de ascitis. También mencionan que con una adecuada ventilación del galpón, disminuye la presentación del síndrome ascítico, por medio de ventiladores.

Según **Coleman (1992)**, sostiene que la restricción alimenticia se puede limitar por medio de la disminución de la proteína o consumo de alimento, lo que causa muchos problemas con la uniformidad de las aves.

Navas y Maldonado (2009), reporta que se debe adquirir pollitos de calidad, contar con alimento de calidad, control de condiciones ambientales de la caseta como son ventilación, camas secas, adecuada combustión de criadoras. Para controlar los problemas por Síndrome Ascítico se han desarrollado programas de restricción alimenticia tomando en cuenta factores como tiempo de acceso al alimento, densidad nutritiva de las raciones, restricción en la cantidad de alimento.

2.2. MANEJO DE LA CRIANZA

Cobb Vantress Inc. (2008), señala que el manejo no sólo debe cumplir con las necesidades básicas de las aves, sino que también debe estar involucrado en el proceso para lograr un máximo aprovechamiento del material genético. Algunas de las pautas que se presentan en la guía de crianza deberán ser adaptadas a las necesidades locales de acuerdo con su propia experiencia y con la asistencia de nuestro equipo técnico. La guía de Manejo del pollo de engorde enfatiza los factores críticos que pueden afectar el desempeño del lote y hace parte de nuestro servicio de información técnica, el cual incluye las guías de manejo de la planta de incubación, los boletines técnicos y una amplia variedad de tablas de desempeño. Nuestras recomendaciones se basan en el conocimiento científico actual y en experiencia práctica a nivel mundial. Usted debe conocer la legislación local que puede influir en las prácticas de manejo que usted elija.

La guía de manejo del pollo de engorde está diseñada como una referencia y complemento a sus habilidades para manejar las aves. De esta manera, usted puede aplicar su conocimiento y juicio para obtener permanentemente buenos resultados con los productos de la familia Cobb.

2.2.1. MANEJO DEL POLLITO RECIÉN NACIDO

Según el manual de buenas prácticas pecuarias menciona las siguientes actividades de manejo.

A) TRANSPORTE DEL POLLITO

Los aspectos que se deben considerar al transportar los pollitos recién nacidos son los siguientes:

1. El vehículo debe estar equipado con un sistema de calefacción.
2. La cabina del vehículo debe tener una pantalla que muestre la temperatura de la carga para que el conductor pueda ajustar la ventanilla de aire para el enfriamiento.
3. Se debe mantener a los pollitos a una temperatura en caja de unos 32 grados centígrados la cual se puede alcanzar usualmente con una temperatura del aire que entra al vehículo de 24 grados centígrados.
4. Los pollitos enviados en cajas plásticas requieren mayor cuidado para evitar el sobre calentamiento o enfriamiento que los que son transportados en cajas de cartón.
5. Las cajas deben ser apiladas y espaciadas correctamente para permitir la circulación de aire alrededor de ellas.
6. Los vehículos deben tener una cortina plástica en la parte de atrás para ayudar a mantener el calor de los pollitos antes de ser descargados.
7. Los conductores de vehículos de despacho deben ser bien entrenados. Cada conductor debe iniciar su día de trabajo con ropa limpia y cambiar el calzado después de cada entrega.
8. Se debe lavar el vehículo con desinfectante después de cada regreso a la planta incubadora.

B) FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DEL POLLITO

Factores que se deben tomar en cuenta para obtener un pollito de calidad:

1. Pollitos procedentes de padres en buen estado de salud.
2. Se debe utilizar huevos con un peso mínimo de 47 g estudios han demostrado que por cada incremento de 2,8 g por huevo se puede esperar un incremento en el peso de mercadeo de cada parrillero de 30 g – 38 g.
3. Los pollitos deben ser uniformes en cuanto a su peso, tamaño y color.
4. Los pollitos deben estar limpios y con el ombligo completamente sano.
5. Los pollitos deben exhibir plumón completamente seco.
6. Los pollitos deben estar alertas y activos.
7. La piel que cubre las patas debe ser brillante y oleaginosa, no debe estar seca y escamosa.
8. Los pollitos deben estar libres de deformaciones tales como, piernas torcidas, cabeza u ojos defectuosos o picos cruzados.
9. Si es posible, utilice pollitos procedentes del mismo lote de progenitoras para llenar cada galpón.
10. Implemente el programa todos dentro todos fuera. El manejo, sanidad y vacunación se facilita con pollos de la misma edad.

C) PREPARACIÓN PARA LA LLEGADA DEL POLLITO RECIÉN NACIDO

Los galpones y equipo deben estar listos por lo menos con 24 horas de anticipación para recibir los pollitos bb. Estos deben haber sido limpiados y desinfectados, las criadoras encendidas con anticipación para alcanzar la temperatura ideal de recepción. Se debe asegurar un período de descanso adecuado del galpón, preferiblemente de 15 días entre la salida de un lote y la recepción de un nuevo lote.

Cobb, (2008) dice, que todo el equipo necesario se debe acomodar siguiendo una configuración apropiada. Durante la fase de crianza, el equipo dentro del galpón (comederos, bebederos, calefactores y ventiladores) se debe distribuir de tal manera que los pollos puedan mantener la temperatura corporal sin deshidratarse, teniendo fácil acceso al alimento y al agua. La mejor configuración dependerá del sistema de crianza (en una zona limitada o en todo el galpón) y dependerá también del equipo suplementario que se esté utilizando.

Los pollitos no deberán caminar más de tres metros para que encuentren alimento y agua durante toda la fase de crianza. Las criadoras se deben encender con un mínimo de ocho horas de anticipación a la llegada de los pollitos para de esta manera tener una temperatura uniforme en el área de crianza. Es necesario revisar con regularidad la temperatura a nivel de los pollitos, asegurando una temperatura uniforme en toda el área de crianza.

Cobb, (2008), expresa, que los sistemas de control ambiental deben ser capaces de aportar aire de calidad óptima al nivel de las aves, eliminando los gases de desecho que producen los pollitos y los sistemas de calefacción.

D) RECEPCIÓN DEL POLLITO

Ross, (2002), indica, que 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. Los pollitos se deben colocar rápida, cuidadosamente y homogéneamente sobre hojas de papel con alimento, en el área de crianza. Debe haber abundante agua, disponible de inmediato.

Es necesario revisar la temperatura a nivel de los pollos; pues el piso puede estar frío mientras la temperatura del aire a un metro de altura parezca lo suficientemente caliente. El indicador de una temperatura adecuada es la conducta de los pollitos.

E) DENSIDAD

Cobb, (2002), señala que la cantidad de aves por metro cuadrado depende de los siguientes factores tamaño y peso deseado a la edad de mercadeo, tipo de galpón, costo del alimento, precio recibido por libras o kilogramos y periodo del año. Por lo general, las siguientes densidades son recomendadas para el encasetamiento de parrilleros. Galpones sin material de aislamiento: 10.8 aves/m²; galpones con material de aislamiento: 15.4 aves/m² durante la primavera, otoño e invierno y 13.5 – 10.8 aves/m² durante épocas de calor; galpones de ambiente controlado: en este tipo de galpón las aves se pueden encasetar a razón de 15.4 aves/m² durante todo el año.

La densidad de población tiene una influencia significativa sobre el rendimiento del pollo de engorde y sobre el producto final en términos de uniformidad y calidad. (Ross, 2002).

Tabla 01. Diferentes densidades de lotes empleados

Tipo de galpón	Tipo de ventilación	Equipos	Densidad MÁXIMA del lote
Lados abiertos	Natural		30 kg/m ² (6,2 lb/ft. ²)
Lados abiertos	A presión positiva	Ventiladores de paredes a 60°	35 kg/m ² (7,2 lb/ft. ²)
Paredes sólidas	Ventilación cruzada	Configuración Europea	35 kg/m ² (7,2 lb/ft. ²)
Paredes sólidas	Ventilación de túnel	Nebulizadores	39 kg/m ² (8,0 lb/ft. ²)
Paredes sólidas	Ventilación de túnel	Enfriamiento por evaporación	42 kg/m ² (8,6 lb/ft. ²)

Fuente: Cobb, Guía de manejo para el parrillero Cobb500, 2008.

F) AGUA

Cobb, (2002), el agua hace parte del 60 % – 70 % de la composición corporal de las aves y está presente en todas las células corporales. Una pérdida del 10 % del peso corporal resultará en serios problemas fisiológicos. Inclusive, puede causar la muerte cuando más de un 20 % del contenido de agua es perdido.

Además informa, que en una investigación científica se estudiaron los efectos causados por restricción de agua a niveles de 10 %, 20 %, 30 %, 40 % y 50 % del consumo normal. Bajo las condiciones de este experimento, una restricción del 10 % fue equivalente a 0,55 litros por ave durante un periodo de 8 semanas (0.008 litros por ave por día). El grupo recibiendo restricción 10 % consumió 0.75 lbs. (345g) menos alimento por ave alojada que el grupo que tuvo agua y alimento disponible a todo momento. Las aves que recibieron la restricción del 10 % pesaron 0.4 lbs. (181g) menos por ave.

El agua es necesaria para varios procesos fisiológicos que se dan en las aves, tales como: digestión, metabolismo y respiración. Actuando también como un regulador de la temperatura corporal de las aves y como un medio de transporte para sub – productos de las funciones corporales.

Tabla 02. Consumo de agua para pollos Cobb 500, en litros/1000aves/día

EDAD (días)	CONSUMO (Litros)
7	53-59
14	95-106
21	138-155
28	176-198
35	210-234
42	245-275
49	272-306
56	291-328

Fuente: Cobb, Guía de manejo para el parrillero Cobb500. (2002)

G) TEMPERATURA

Para, Terra (2004), la temperatura ambiental debe estar en 32 °C y sin corrientes de aire, pero otro parámetro que nos ayuda a determinar este punto es la temperatura del piso, que debe ser de 40 °C los primeros tres días.

Debemos entender que fisiológicamente, el ave responde al estímulo ambiental, utilizando el alimento para esta respuesta. El mal manejo de la temperatura afecta directamente al ave en su respuesta productiva como es ganancia de peso, alta mortalidad, mala uniformidad y mayor costo, por lo que se recomienda ir descendiendo la temperatura conforme el ave vaya creciendo.

Así mismo, manifiesta que los primeros días del pollo son los momentos más importante pues tenemos un aparato inmunológico en pleno desarrollo, el mecanismo de termorregulación aún no está desarrollado, la conversión alimenticia es muy deficiente, y debemos tener presente que los daños provocados en esta etapa redundaran en los resultados obtenidos en las semanas finales.

Wiernusz (1998), señala que la eficiencia de la producción avícola se ve negativamente afectada por las temperaturas y humedades ambientales altas. A medida que la temperatura corporal del ave aumenta, el consumo del alimento, crecimiento, eficacia alimenticia, viabilidad, calidad de la cáscara del huevo y del mismo pollito tienden a disminuir. Este problema es particularmente severo cuando la temperatura ambiental sube, ya que la posibilidad de perder calor por medios no evaporativo (la pérdida de calor a través de la piel) se reduce notablemente. Cuando las aves están expuestas a altas temperaturas ambientales, el calor corporal se incrementa debido a la combinación de las altas temperaturas externas y de la energía asociada con la activación del proceso metabólico requerido para la disipación del calor corporal.

H) PRODUCCIÓN CALÓRICA

Según Wiernusz, (1998), la producción calórica de parrilleros es particularmente alta ya que su crecimiento se basa en el consumo de alimento con una eficacia inherente del uso de energía metabolizable alcanzando, siendo optimistas, un 40 %. El 60 % restante se pierde como calor. En ambientes termo neutrales y fríos, la producción calórica excesiva no presenta consecuencias adversas. Pero, la capacidad del ave para disipar calor durante estrés calórico se involucra haciendo que la producción calórica sea excesiva y potencialmente mortal. El parrillero, en su esfuerzo por sobrevivir tiende a reducir la producción calórica disminuyendo su consumo de alimento.

I) CONTROL DE TEMPERATURA

1. Enfriamiento no evaporativo

Botje y Harrison, (1985), indican que todas las clases de aves utilizan el enfriamiento no evaporativo como medio para disipar el calor cuando son encasetadas en ambientes de temperaturas bajas e intermedias. Este método de enfriamiento es el más eficaz para disipar calor ya que requiere de poca energía.

Las aves manipulan el enfriamiento no evaporativo incrementando el área de la superficie vascular y el flujo sanguíneo hacia la superficie del cuerpo.

2. Enfriamiento evaporativo

Wiernusz (1998), señala que el ave puede aumentar dramáticamente el enfriamiento evaporativo aumentando su ritmo respiratorio. La eficacia respiratoria (cantidad de calor disipado por respiro) de las aves estresadas

por calor es particularmente importante ya que el incremento del ritmo respiratorio necesita de energía y aumenta calorías a la carga calórica del ave, incrementando así sus requerimientos de disipación. La humedad relativa tiene un gran impacto sobre el potencial del enfriamiento evaporativo del ave durante estrés calórico. La capacidad del aire para retener agua no es constante, incrementando dramáticamente con la temperatura. A medida que aumenta la humedad relativa, la eficacia del enfriamiento evaporativo se reduce (la eficacia respiratoria disminuye), aumentando la temperatura corporal, a menos que se reduzca la producción de calor.

J) ESTRÉS POR CALOR

Angulo, (2004), comenta, que el estrés por calor que se produce cuando la temperatura ambiental y la humedad relativa son altas, disminuyen el ritmo de crecimiento, la eficiencia alimenticia y la supervivencia de los pollos de engorde, causando grandes limitaciones en el rendimiento del pollo y alterando el funcionamiento del animal, el cual tiene que adoptar conductas para sobrevivir al estrés calórico. Cualquier estrés ambiental requiere un gasto de energía por parte del ave, lo que significa que esta energía es desviada por el pollo para poder lograr sobrevivir al estrés, repercutiendo éste en la producción durante la dos últimas semanas del ciclo, considerando que el ave ha consumido más del 80 % del alimento dejando pérdidas económicas enormes por mortalidad.

Squibb (1959), dice que la pérdida económica de mayor proporción asociada con el estrés calórico es el resultado de la reducción en el consumo de alimento, la respuesta natural del ave al estrés calórico es de reducir el consumo de alimento en un esfuerzo por disminuir su producción calórica.

Para Wiernusz (1998), las condiciones ambientales que conducen al estrés calórico en las aves varían con la raza, la historia ambiental del lote, edad y otras consideraciones fisiológicas de nutrición y manejo.

K) CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE

Ross (2002), comenta que la temperatura y la humedad relativa se deben monitorear con frecuencia y regularidad, cuando menos 2 veces al día durante los primeros 5 días y, en lo sucesivo, una vez al día. Las mediciones de temperatura y humedad deben hacerse lo más cerca posible del nivel del pollito. En el pollo de engorde se utilizan dos sistemas básicos de control de la temperatura, los cuales son, crianza en un área limitada y crianza en todo el galpón.

1. Crianza en un área limitada

Ross (2002), dice que en este sistema de crianza el calor se proporciona utilizando criadoras convencionales de campana. Se pueden usar cercas redondas, pero lo más común es que las aves se confinen proporcionando luz sólo en el área de crianza y apagando el resto de las luces del galpón. En los galpones provistos de cortinas a los lados es común realizar la crianza en una mitad del galpón para reducir el espacio y la energía requerida.

2. Crianza en todo el galpón

Para Ross (2002), en el sistema de crianza en todo el galpón no hay gradientes de temperatura dentro del mismo. Se pueden usar criadoras u

otras fuentes de calor radiante para suplementar este sistema. La fuente principal de calor puede ser directa o indirecta. El sistema indirecto – generalmente basado en la quema de gas u otro combustible– sopla el aire caliente en uno o más puntos del galpón. Los pollitos se deben colocar homogéneamente en toda el área de crianza. El uso de ventiladores internos complementarios en el galpón favorece la calidad del aire, la uniformidad de la temperatura y la humedad relativa.

Tabla 03. Temperaturas recomendadas en distintas etapas de cría de pollos Cobb 500

Edad – Dias	Humedad relative	Temperatura °C	Temperatura °F
0	30-50%	32-33	90-91
7	40-60%	29-30	84-86
14	50-60%	27-28	81-83
21	50-60%	24-26	75-79
28	50-65%	21-23	70-73
35	50-70%	19-21	66-73
42	50-70%	18	64
49	50-70%	17	63
56	50-70%	16	61

Fuente: Cobb, Guía de manejo para el parrillero Cobb500, 2008.

L) VENTILACIÓN

Terra (2004), expresa, que el manejo de la ventilación mínima nos debe garantizar la buena calidad de aire en el ambiente, la renovación de aire no significa enfriar al ave, ya que esta se debe realizar asegurando que la abertura de entrada sea en la parte alta del galpón, para evitar que las corrientes de aire incidan directamente en el pollito.

Ross (2002), manifiesta, que la calidad del aire es un factor crítico durante el periodo de crianza. Se requiere usar la ventilación durante el periodo de crianza para mantener la temperatura y la humedad relativa a los niveles correctos, permitiendo suficiente recambio de aire para impedir la acumulación de gases nocivos como monóxido de carbono, bióxido de carbono y amoniaco. Una buena práctica es establecer una tasa mínima de ventilación desde el primer día, lo cual asegura el aporte de aire fresco para los pollitos a intervalos frecuentes.

M) HUMEDAD

Cuando los pollos se mantienen con niveles apropiados de humedad; alrededor del 70 %, son menos susceptibles a problemas de deshidratación y generalmente tienen un mejor desarrollo y uniformidad. (Pronaca, 2006).

Según Ross (2002), sí el equipo es convencional (como por ejemplo las criadoras de campana que producen humedad como subproducto de la combustión y los bebederos de campana que presentan superficies abiertas de agua) generan niveles más elevados de humedad relativa, por lo general rebasando el 50 %. Con el objetivo de reducir el impacto que sufre el pollo

después de sacarlo de la incubadora, los niveles de humedad relativa durante los primeros tres días deben ser del 70 % aproximadamente.

N) LUMINOSIDAD

Ross (2002) dice, 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 periodo 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.

Además informa, que 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.

O) HIGIENE Y SALUD

Ross (2002) manifiesta, que la expresión predecible del potencial genético en su totalidad, en términos de crecimiento y eficiencia solo es posible si los pollos están libres de enfermedades e infecciones. El pollito recién nacido se debe obtener de reproductoras con buen estado de salud, las cuales deben proporcionar niveles elevados y uniformes de anticuerpos maternos contra las enfermedades que reducen el rendimiento del pollo de engorde.

Por otro lado expresa, que el ambiente en el que se desarrolla el pollo debe ser limpio y libre de patógenos. El alimento debe estar bien balanceado desde el punto de vista nutricional y no contener patógenos ni otros factores capaces de reducir el rendimiento por ejemplo micotoxinas.

P) NUTRICIÓN

Brandalize (2003), informa, que se debe dar alimento lo más pronto posible al pollito BB, pues la desnutrición post eclosión puede ocasionar problemas serios que comprometerán el futuro productivo del lote, y se ha determinado que durante la fase de desarrollo embrionario existe multiplicación de células (hiperplasia) y cuando el ave nace esta multiplicación ya no se da, sino que se produce un crecimiento de estas células.

Ross (2002) señala, que es muy difícil recomendar una fórmula específica de alimento; ya que se hallan varios factores que influyen tales como: climáticos, económicos, disponibilidad de materia prima, crecimiento por sexos; ya que los machos crecen más rápido, tienen mayor eficiencia alimenticia y desarrollan menos grasa en la canal que las hembras, que hacen indispensable la formulación de dietas de acuerdo a las características locales donde se vaya a realizar la crianza de pollos.

Así mismo dice, que las aves son capaces de crecer y producir ante una amplia gama de niveles de proteína y energía en la ración.

Tabla 04. Recomendaciones nutricionales del pollo cobb 500

Formulación recomendada para pollos de engorde				
	Inicio	Crecimiento	Término 1	Término 2
Cantidad de alimento/ave	250 g	1000 g		
Periodo de alimentación (días)	0 - 10	11 - 22	23 - 42	42 +
Proteína cruda %	21.00	19.00	18.00	17.00
Energía metabolizable Kcal/lb	1358	1401	1444	1444
Energía metabolizable Kcal/kg	2988	3083	3176	3176
Lisina %	1.20	1.10	1.05	1.00
Lisina digestible %	1.08	0.99	0.95	0.90
Metionina %	0.46	0.44	0.43	0.41
Metionina digestible %	0.41	0.40	0.39	0.37
Met + Cis %	0.89	0.84	0.82	0.78
Met + Cis digestible %	0.80	0.75	0.74	0.70
Triptófano %	0.20	0.19	0.19	0.18
Treonina %	0.79	0.74	0.72	0.69
Arginina %	1.26	1.17	1.13	1.08
Calcio %	1.00	0.96	0.90	0.85
Fósforo disponible %	0.50	0.48	0.45	0.42
Sodio %	0.22	0.19	0.19	0.18
Cloro %	0.20	0.20	0.20	0.20
Tasa calorías/proteína	142	162	176	187

Fuente: Cobb Vantress Inc. (2008)

Tabla 05. Suplemento de vitaminas y minerales

Niveles suplementarios de vitaminas y de elementos traza (por tonelada)				
		Inicio	Crecimiento	Término ½
Vitamina A (dietas a base de maíz)	(MIU)	13	11	10
Vitamina A (dietas a base de trigo)		14	12	11
Vitamina D3	(MIU)	5	5	5
Vitamina E	(KIU)	80	60	50
Vitamina K	(g)	4	3	3
Vitamina B1 (tiamina)	(g)	4	2	2
Vitamina B2 (riboflabina)	(g)	9	8	8
Vitamina B6 (piridoxina)	(g)	4	4	3
Vitamina B12	(mg)	20	15	15
Biotina (Dietas a base de maíz)	(mg)	150	120	120
Biotina (dietas a base de trigo)		200	200	180
Colina	(g)	400	400	350
Ácido fólico	(g)	2	2	1.5
Acido nicotínico	(g)	60	50	50
Acido pantoténico	(g)	15	12	12
Manganeso	(g)	100	100	100
Zinc	(g)	100	100	100
Hierro	(g)	40	40	40
Cobre	(g)	15	15	15
Yodo	(g)	1	1	1
Selenio	(g)	0.3	0.3	0.3

Fuente: Cobb Vantress Inc. (2008)

MIU = millones de unidades internacionales

KIU = miles de unidades internacionales

G = gramos

Mg = miligramos

2.3. PRODUCTO MEDICAMENTOSO UTILIZADO

2.3.1. SULFATO FERROSO

PLM (2000), indica las propiedades terapéuticas del sulfato ferroso.

COMPOSICIÓN:

Sulfato Ferroso heptahidratado.....300 mg
(Equivalente a 60mg de Fe elemental)
Excipientes c.s.p..... 1 tab.

ACCIÓN FARMACOLOGICA:

El hierro es un componente esencial de la formación fisiológica de hemoglobina, de la mioglobina y cofactor de algunas enzimas (citocromo). Cantidades adecuadas de hierro son necesarias para una efectiva eritropoyesis y la resultante capacidad de transporte de oxígeno en la sangre hacia los tejidos. El hierro también es necesario para el metabolismo de las catecolaminas y el apropiado funcionamiento de los neutrófilos.

2.4. TERMINOLOGIA REFERIDA

La Enciclopedia TEIDE (1995), nos define los vocablos y conceptos más usados en medicina como:

a) Hemoglobina. Sustancia contenida en el interior de los glóbulos rojos de la sangre (eritrocitos), responsable de su color, está compuesta por el pigmento hemo (porfirina que contiene hierro), unido a la proteína globina. La hemo globina tiene la única propiedad de establecer una combinación reversible con el oxígeno y constituye su vehículo de transporte en el interior del organismo. Capta el oxígeno cuando la sangre pasa a través de los pulmones y lo libera cuando la sangre pasa por los tejidos.

b) Mioglobina. Pigmento que contiene hierro parecido a la hemoglobina que se presenta en las células musculares. Actúa como reservorio de oxígeno en las fibras musculares.

c) Eritropoyesis. Proceso de la formación de los glóbulos rojos de la sangre, que normalmente se forma en el tejido eritropoyético de la medula ósea. El primer precursor del glóbulo rojo sanguíneo es la célula hematopoyética troncal, pero la primera célula que se puede identificar macroscópicamente es el proeritroblasto. Esta célula se divide y pasa a través de una serie de estados de maduración por las respectivas formas de normoblasto que finalmente y perdiendo su núcleo, se transforma en la célula roja madura.

d) Hemoglobinuria. La hemoglobinuria se produce cuando la hemoglobina procedente de las células rojas sanguíneas desintegradas no puede unirse a las proteínas sanguíneas con rapidez suficiente.

e) Hematocrito. Volumen de los glóbulos rojos de la sangre (eritrocitos) expresados como fracción del volumen total de la sangre.

2.5. ANTECEDENTES

Torrel, J. (2002), evaluó el efecto de la infusión de coca (*Erythoxilon coca*) al 0,5 % (T1) y la infusión de apio (*Apium graveo Lens*) a la misma concentración (T2), como preventivo en la presentación del mal de altura en pollos parrilleros criados en Cajamarca. Se inició el experimento con 309 pollos BB de la línea Ross Breeder, de un día de edad y sin sexar, traídos de la avícola santa catalina, y criados durante 53 días, distribuidos al azar en tres tratamientos, T0, T1 y T2. Ambas infusiones se administraron por espacio de 15 días, entre el 11 y 25 días de edad y todos los tratamientos recibieron el mismo régimen alimenticio. El peso final alcanzando fue 2018,12 g en promedio, con una conversión alimenticia máxima de 1.9; una mortalidad de 10.77 % en el grupo control (T0), cero de mortalidad en el (T1) y 1.54 % en el tratamiento (T2). La causa principal de muerte de los animales fue el síndrome ascítico. Concluyendo que, tanto el apio como la coca influyen favorablemente, previniendo la presentación del mal de altura. Sugerimos que se valide este experimento.

Ávila, E. y Cortez, A. (2006), evaluó en el valle de México dos tipos de presentación del alimento (granulado y harina) en pollos de engorda, y su efecto sobre las variables productivas y mortalidad por síndrome ascítico. Se emplearon 276 pollos machos, de un día de edad, de la estirpe Ross x Ross, en un diseño experimental completamente al azar, con dos tratamientos y seis repeticiones con 23 pollos cada una. Los tratamientos fueron: a) pollos alimentados con dietas granuladas ad libitum, y b) pollos alimentados con dietas en harina ad libitum. Las dietas utilizadas fueron elaboradas con base en sorgo más pasta de soya, en dos fases: iniciación (0 a 21 días de edad) con 22 % de proteína cruda y 3050 kilocalorías de EM/kg, y finalización (22 a 49 días de edad) con 20 % de proteína cruda y 3100 kilocalorías de EM/kg. Los pollos con alimento granulado tuvieron mayor ($P < 0.01$) ganancia de peso (3357 ± 112 g vs $2,991 \pm 48$ g) y consumo de alimento (6139 ± 277 g vs 5361 ± 77 g), que los alimentados con harina, pero con una mayor mortalidad por síndrome ascítico (42.7 ± 3.3 % vs 8.7 ± 0.8 %), lo cual indica que en el pollo de engorda actual criado en el valle de México, a mayor ganancia de peso y mayor consumo de alimento hay mayor mortalidad por este síndrome.

Marín, R. (2001), investigó la adaptabilidad de las líneas Hybro y Ross en la ciudad de Chachapoyas en base a su comportamiento productivo. Utilizó 1000 pollos BB de la Hybro y 1000 pollos BB de la Ross de un día de edades provenientes de la ciudad de Pacasmayo y Trujillo respectivamente, a los cuales se les sometió al mismo régimen de manejo y alimentación en un solo grupo, durante un periodo experimental de 49 días, con la finalidad de evaluar cuál de las dos líneas se adaptan mejor a las condiciones de vida en la ciudad de Chachapoyas.

Los controles fueron realizados semanalmente hasta el final de la campaña, con una muestra del 10% de la población de cada lote (100 pollos) tomados al azar obteniéndose un índice de mortalidad por presencia del Síndrome Ascítico para la línea Hybro de 12.9% y para la línea Ross de 9.9% obteniéndose una diferencia significativa ($P < 0,05$).

El incremento de peso en la última semana para la línea Hybro fue de 2650 g y para la línea Ross fue de 2700 g, observándose una diferencia significativa de ($P < 0,05$).

El consumo final del alimento para la línea Hybro fue de 5264.60g y para la línea Ross fue de 5388.21g existiendo una diferencia significativa de ($P < 0,05$). En relación a la conversión alimenticia para la línea Hybro fue de 1.98 y para la línea Ross fue de 1.99 observándose una diferencia significativa de ($P < 0,05$).

Huaripata y Cubas (2006), probaron en el distrito de Cajamarca un promotor de crecimiento Zinc, bacitracina y un biomodulador, obteniendo los siguientes resultados encontrado que los valores promedios logrados en el grupo experimental fueron altamente significativos ($p > 0,01$) frente al testigo demostrando el efecto positivo de los productos de biotecnología.

A partir de la primera semana se muestra una mejor conversión alimenticia en la combinación con Biomoduladores de 0.71 frente a 0.82 de la combinación sin Biomoduladores, tendencia que se mantiene hasta la séptima semana debido al efecto positivo de los productos de biotecnología.

La mortalidad en el presente trabajo de investigación presentó un valor igual a 7 % en la combinación con productos de Biotecnología frente a 17 % sin Biomoduladores.

La rentabilidad de la combinación con Biomoduladores es mejor con respecto a la combinación sin biomodulador. Es lógico que la rentabilidad en la combinación con y sin biomodulador sea baja por la cantidad de animales explotados; mientras mayor número de animales se explote la rentabilidad se incrementa ya que el costo de producción por animal va a disminuir, en el grupo sin biomodulador es negativo por la mortalidad alta (17 %), que pasa de los estándares de mortalidad.

Saavedra y Moro (2009), evaluaron el uso de la enzima Probiótico Hydroenzyme como suplemento alimenticio. La Mortalidad general fue de 3.5 %, por síndrome ascítico, valor muy aceptable y bastante bueno para nuestras condiciones. Por otro lado, los machos definitivamente son mucho más rentables que las hembras, con diferencias significativas.

Villegas, Y. (2012), evaluó el efecto de tres niveles de Energía Metabolizable sobre el comportamiento productivo de los pollos de carne (Cobb 500) en el valle de Cajamarca, 150 pollos de carne fueron sometidos en un Diseño Completamente Randomizado (DCR) con arreglo factorial 3X2 a una prueba de alimentación con tres niveles de energía estándar, alto y bajo.

Villegas, Y. (2012) analizó el comportamiento de las aves en las diferentes semanas, notamos que existe diferencias significativas ($P < 0,05$) en distintas semanas en respuesta de ganancias de peso respecto al factor sexo, indicando pesos finales de 2418; 2413 y 2337 kg para el tratamiento 1 (estándar), 2 (alto), 3 (bajo) respectivamente, indicando un peso promedio final menor para el tratamiento 3. El incremento de peso, en su etapa inicial comparativa, machos y hembras fue similar a los valores de nuestro trabajo experimental, el mayor incremento de peso, se presentó en las dos últimas semanas, con valores muy similares a los reportados por la línea Cobb 500.

Respecto al consumo de alimento, el mayor consumo lo obtuvieron los machos y del tratamiento 1, aparentemente se obtuvo mayor consumo con el nivel estándar de energía en la ración. Respecto al sexo los machos obtuvieron mayor consumo existiendo diferencias significativas ($P < 0.05$) con respecto a las hembras. La conversión alimenticia, mostró que las hembras y machos se comportaron de manera similar, con datos buenos en relación a los del estándar de la línea. En cuanto a mortalidad general fue de 2,7 % por Síndrome Ascítico, valores muy aceptables y bastante buenos para nuestras condiciones. Las utilidades y por consecuencia la rentabilidad fueron similares para el tratamiento 1 y 2, y diferente para el tratamiento 3, obteniendo mejor rentabilidad el tratamiento 1 (estándar).

Crispín, B. (2013), determinó el efecto de tres niveles de lisina, metionina y Treonina sobre el comportamiento productivo de pollos Cobb 500 para determinar los niveles de uso más eficientes bajo condiciones del valle de Cajamarca. Se trabajó con 150 pollitos bb, 75 machos y 75 hembras, siendo sometidos a una prueba de alimentación con tres niveles de aminoácidos, estándar, alto y bajo. En cuanto a pesos en la séptima semana, analizando el factor sexo, se encontró que los machos obtuvieron una mejor respuesta que las hembras logrando pesos promedio de 2305,4 g estadísticamente diferente ($P < 0.01$) a las hembras con pesos promedio de 2109,3 g ; referente a los niveles de aminoácidos se encontraron pesos promedio de 2340.9 , 2369.0 y 1912.2 g para el T1 (Estándar), T2 (Nivel alto de aminoácidos), y T3 (Nivel bajo de aminoácidos) respectivamente, mostrando diferencia significativa ($P < 0.001$) entre T1, T2 frente a T3. Referente a conversión alimenticia los machos son más eficientes que las hembras con valores promedio de 1.91 y 1.99 respectivamente, pero son menos eficientes que los del estándar, 1.38 y 1.45, debido probablemente a las condiciones ambientales adversas para esta especie en nuestro medio, pero aceptables para nuestras condiciones. En cuanto a rendimiento de carcasa encontramos una diferencia altamente significativa para los machos (79.10 %, 80.42 % y 76.49 %) para las dietas con niveles estándar, alto y bajo de aminoácidos respectivamente, observándose que el mejor rendimiento de carcasa correspondió a los animales que consumieron la dieta con niveles altos de aminoácidos. Se obtuvo alto porcentaje de mortalidad general (10.67 %), producida por síndrome ascítico , ocasionada a partir de la tercera semana de edad observándose que el mayor porcentaje corresponde a los machos con niveles altos de aminoácidos, debido posiblemente a que el metabolismo de los compuestos orgánicos nitrogenados, implica mayor esfuerzo del organismo animal.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo de investigación se realizó en el galpón de aves de la Agropecuaria PIAR Cajamarca E.I.R.L. Localizada en el distrito y provincia de Cajamarca, cuyos datos geográficos y climáticos son los siguientes:*

Región	Cajamarca
Latitud	07° 14' 51"
Longitud	78° 39' 24"
Altitud	2750 m.s.n.m.
Clima	Templado Frio
Temperatura media anual	14.5°C
Precipitación medio anual	675 ml.

*Fuente: Senamhi

3.2. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS

3.2.1. Material experimental.-

➤ El experimento se llevó a cabo bajo el sistema tradicional de crianza en piso para las tres fases de crianza; inicio, crecimiento y acabado, para lo cual se utilizó un galpón bien acondicionado cuyo espacio a ocupar será 10 metros de largo y 4 metros de ancho subdividido en cuatro partes iguales para cada uno de los tratamientos en estudio.

➤ Se trabajó con 400 pollos BB recién nacidos (200 machos y 200 hembras), de la línea Cobb 500 procedentes de las Plantas de incubación de Induavíc E.I.R.L. de la ciudad de Lima.

3.2.2. Equipos y herramientas.-

- ✓ Lanza llamas
- ✓ Mochila de fumigar
- ✓ Criadoras a gas
- ✓ Calefactor ambiental
- ✓ Lámpara a gas
- ✓ Termo higrómetro
- ✓ Comederos de primera y segunda edad.
- ✓ Bebederos manuales y automáticos
- ✓ Balanza digital
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Computadora
- ✓ Carretilla
- ✓ Palanas
- ✓ Rastrillo

3.2.3. Insumos.-

- ✓ Alimento balanceado
- ✓ Agua potabilizada
- ✓ Sulfato ferroso en comprimidos
- ✓ Vacunas
- ✓ Vitaminas
- ✓ Antibióticos
- ✓ Desinfectantes
- ✓ Viruta de madera
- ✓ Combustible (gas propano)

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. MANEJO DEL EXPERIMENTO

Dos semanas antes de iniciar el trabajo experimental se procedió a la limpieza del Galpón eliminando las partículas de polvo y suciedad utilizando escobas y cepillos, posteriormente, se aplicó detergente y se lavó con agua las superficies eliminando el detergente y materia orgánica acumulada, de igual forma con la ayuda de una esponja se lavó los equipos de crianza, para luego una vez secos proceder a desinfectarlos con una solución de Vanodine al 0,03 %.

Se pasó el lanza llamas por techos, paredes y piso, para luego realizar la primera desinfección del ambiente con una solución de Creso VT - 36 a una concentración de 0.05 %, la segunda y última desinfección se realizó una semana antes de la llegada de los pollitos con Vanodine a una concentración igual a la que se usó para la desinfección de equipos.

La preparación de la recepción se hizo 48 horas antes, procediendo al colgado de cortinas, realizando la colocación de los círculos de crianza, desinfectado la cama nueva, la instalando el sistema de calefacción, así como la ubicación de termómetros e higrómetro.

A las 24 horas antes de la recepción de los pollitos, se realiza el encendido del sistema de calefacción, y se alisto el equipo de agua y comida para primera edad.

En la llegada se recepcionó los pollos BB, verificando su calidad (hidratación, secado y ombligo cerrado), se procedió a distribuir los pollitos al azar, luego se tomaron las muestras representativas de cada tratamiento para pesarlos y así obtener los pesos iniciales del experimento, se regulo la temperatura entre 33- 35 °C para la primera semana y la cual se fue disminuyendo 3 °C por semana, hasta alcanzar la temperatura termo neutral entre 18°C a 20 °C. a la quinta semana.

Se distribuyó el alimento correspondiente por tratamiento y se suministró agua azucarada con vitaminas, la primera semana se brindó los máximos

cuidados cada, verificando los parámetros ambientales, como temperatura, la humedad relativa y ventilación mínima, registrándose diariamente.

Después de la primera semana se realizaron las ampliaciones necesarias hasta alcanzar las densidades de 12 pollos por m², de igual manera se fueron cambiando progresivamente los equipos de primera edad por equipos definitivos o de adultos.

El suministro de alimento se hizo dos veces al día 7:00 horas y 15:00 horas, la alimentación fue ad libitum. El alimento proporcionado se pesó diariamente y se recogió y peso los desperdicios de alimentos dejados para obtener el consumo diario y semanal, se utilizaron tres dietas alimenticias una de inicio, otra de crecimiento y una de engorde según la etapa de desarrollo.

La aplicación se realizó en el agua de bebida a partir de los 22 días de edad en forma ininterrumpida hasta los 42 días de edad, disolviendo los comprimidos de sulfato ferroso en los tanques de agua a una dosis de 0.4 mg/ave/día.

El programa sanitario consistió en la aplicación oportuna del plan de vacunaciones y el suministro de algunos antibióticos y antiparasitarios por vía oral en agua de bebida; el plan de vacunaciones ha sido proporcionado por la granja según Fuente de Montana S.A. así como la experiencia y las necesidades del medio y se muestra en el cuadro

Tabla 06. Plan de vacunaciones

EDAD	ENFERMEDAD	VACUNA	VIA DE APLICACION
DIA 01	Newcastle + Bronquitis	Newcastle B1B1 + Bronquitis mass	Ocular
	Neumo virus Aviar	Poulvac TRT	Ocular
1-3	Vitaminas Stress Pack		
07	Gumboro	Bursine – 2	Ocular
14	Newcastle + Bronquitis	Newcastle La sota + Bronquitis mass	Ocular
21	Gumboro	Bursine Plus	Ocular
28	Cólera Aviar	Cólera Aviar	Pechuga

Fuente: Montana S.A.

Se registró la mortalidad diaria y semanal en los registros correspondientes así como la evaluación de morbilidad en el lote para luego ser registrados.

Finalmente cumplidas las siete semanas se tomaron los pesos finales y se procedió a beneficiar al 10 % de animales de cada tratamiento para obtener los rendimientos de carcasa logrados.

3.3.2. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño completamente Randomizado (DCR) con cuatro tratamientos y 20 repeticiones, en arreglo factorial (2x2) donde:

- **Factor "A" ES LA APLICACIÓN DEL SULFATO FERROSO:**
 - a1 Testigo (sin sulfato ferroso)
 - a2 Con Sulfato ferroso a 0.4mg/ave/día

- **Factor "B" ES EL SEXO:**
 - b1 Machos
 - b2 Hembras

3.3.3. TRATAMIENTOS

Número	Tratamientos
T1	a1b1: Sin sulfato ferroso machos
T2	a1b2: Sin sulfato ferroso hembras
T3	a2b1: Con sulfato ferroso machos
T4	a2b2: Con sulfato ferroso hembras

3.3.4. MODELO ESTADISTICO

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Respuesta productiva de los pollos.

μ = Media poblacional.

α_i = Efecto del Factor a

β_j = Efecto del Factor b

(αβ)_{ij} = Efecto de la interacción del Factor a x el Factor b.

e_{ijk} = Error Experimental.

3.3.5. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Los datos obtenidos en la etapa experimental, fueron procesados mediante una tabulación electrónica, creándose una base de datos en formato del Programa Excel XP, lo que nos permitió la determinación de los parámetros considerados en el presente estudio.

En el procesamiento y análisis estadístico de los datos, se utilizaron los programas Excel 2007 y el Programa Estadístico S.A.S, Versión 2008. Se determinó los estadísticos descriptivos (media y desviación estándar), las medias se compararán mediante una Prueba de Hipótesis, a través de la Distribución t de Student. Los estadísticos se determinaron a un nivel de confianza del 95 y 99 %.

3.3.6. ÍNDICES A EVALUAR

➤ **Mortalidad**

Se registró la mortalidad de las aves por tratamiento, y se procedió a realizar las necropsias para determinar las causas principalmente las del síndrome ascítico, las que se registró por separado de las otras causas de mortandad, para encontrar el porcentaje correspondiente al síndrome ascítico. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Mortalidad \%} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de animales muertos}}{\text{Población total del experimento}} \times 100$$

➤ **Morbilidad**

Se registró la morbilidad de las aves basándonos en la presentación de los síntomas y signos del mal de altura por cada tratamiento, y se procedió a establecer los porcentajes correspondientes de la población afectada.

➤ **Peso vivo logrado**

Se pesó el 10% de los pollos de cada tratamiento semanalmente en ayunas, tanto hembras como machos por separado y al azar para lo cual se utilizó una balanza electrónica con capacidad de 20 Kg.

➤ **Incrementos de peso**

Se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{IP} = \text{Peso corporal Inicial} - \text{Peso corporal Final}$$

➤ **Consumo de alimento**

Se calculó por la diferencia del alimento suministrado durante la semana actual menos el alimento sobrante o el residuo encontrado.

$$CA = \text{Alimento ofrecido} - \text{alimento sobrante}$$

➤ **Conversión Alimenticia (CA)**

Se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$IC = \frac{\text{Consumo de alimento Kg (T.C.O)}}{\text{Incremento de peso kg.}}$$

➤ **Rendimiento de carcasa (RC)**

Se calculó luego del beneficio, con la siguiente fórmula:

$$RC \% = \frac{\text{Peso de la carcasa}}{\text{Peso final}} \times 100$$

➤ **Rentabilidad**

Se lo determinó con la siguiente fórmula:

$$R \% = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Ingreso por venta}} \times 100$$

5.3.3. APLICACIÓN DEL SULFATO FERROSO

Consistió en la aplicación vía oral de sulfato ferroso, al 50 % de la población es decir a 200 aves (100 machos y 100 hembras) cuyas tabletas se disolvieron en agua de bebida en dosis de 0.4 mg /ave/día durante tres semanas iniciando el tratamiento a partir de la cuarta semana (22 días de edad) y finalizando a la sexta semana (42 días de edad).

Los datos fueron registrados en una libreta de campo así como en los registros utilizados por la granja con el objeto de determinar los indicadores de producción para luego analizarlos e interpretarlo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. MORTALIDAD

El cuadro 01 resume la mortalidad del trabajo experimental encontrándose diferencia significativa ($p < 0.05$). La mortalidad total para el T1 fue de 16 %, para el T2 fue de 6 %, para el T3 de 7 % y para el T4 de 3 %, siendo la mortalidad causada sólo por el síndrome ascítico de 14 % para el T1, 5 % para el T2, 4 % para el T3 y 2 % para el T4.

CUADRO 01. MORTALIDAD TOTAL DE AVES EN ESTUDIO

TRATAMIENTOS	Nº DE AVES INICIADAS	Nº AVES MUERTAS POR SÍNDROME ASCÍTICO	MORTALIDAD POR SÍNDROME ASCÍTICO (%)	Nº AVES MUERTAS POR OTRAS CAUSAS	MORTALIDAD TOTAL (%)
T1 (a1b1)	100	14	14	2	16
T2 (a1b2)	100	5	5	1	6
T3 (a2b1)	100	4	4	3	7
T4 (a2b2)	100	2	2	1	3

El cuadro 02 muestra el porcentaje de mortalidad causado por el síndrome ascítico para el factor A (aplicación de sulfato ferroso), donde podemos apreciar que en los tratamientos donde se aplicó la dosis de sulfato ferroso (a2) se obtuvo el menor porcentaje de mortalidad con 3 % del total de las aves iniciadas. La mortalidad más elevada se encontró en los tratamientos donde no se aplicó la dosis de sulfato ferroso (a1) con un 9.5 % de mortalidad por el síndrome ascítico.

CUADRO 02. PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR SÍNDROME ASCÍTICO PARA EL FACTOR A

APLICACIÓN SULFATO FERROSO	AVES INICIADAS	AVES MUERTAS	MORTALIDAD (%)
a1	200	19	9.5
a2	200	6	3.0

Según resultados obtenidos en nuestro trabajo experimental observamos que el porcentaje de mortalidad sin tratamiento de Sulfato Ferroso es decir con crianza normal en nuestra zona registra 9.5 %, que se encuentra dentro de los valores de trabajos realizados por Torrel, J. (2002), Ávila, E. y Cortez, A. (2006), que van desde 9.9 % a 17 % por la presencia de Síndrome Ascítico.

Por los antecedentes de resultados obtenidos por otro autores vemos que hemos sido superados por los resultados obtenidos por Torrel, J. (2002), quien evaluó con Infusiones de Coca y Apio obteniendo buenos resultados que fueron de 0.00 % y 1.54 % respectivamente, probablemente debido a que utilizo mayor cantidad de hembras ya que menciona que utilizo pollos sin sexar; también con los resultados obtenidos por Ávila, E. y Cortez, A. (2006) quien al evaluar dos tipos de alimento: granulado y harina obtuvo resultados de 3.3 % y 0.8 % respectivamente, con referencia de nuestro trabajo que obtuvimos 3 % de mortalidad por síndrome ascítico.

Con respeto a los resultados obtenidos por Saavedra y Moro (2009) quien evaluó el uso de la Enzima Probiótico Hidroenzime y Villegas, Y. (2012) que evaluó tres niveles de energía metabolizable obtienen 3.5 % y 2.7 % respectivamente de mortalidad por síndrome ascítico; con los que no existe mucha diferencia con nuestro investigación con la aplicación de sulfato ferroso, probablemente se debe a que la Hidroenzime y los niveles de energía que evaluó si tienen un efecto de control del síndrome ascítico.

Nuestros resultados obtenidos de 3 % de mortalidad por síndrome ascítico, son mejores que los obtenidos por Marín, R. (2001) que obtuvo en la línea Hybro 12.9 % y Ross 9.9 % de mortalidad por síndrome ascítico en su investigación de adaptabilidad en la ciudad de Chachapoyas y Crispín, B. (2013) que obtuvo 10.67 % de mortalidad en la evaluación del efecto productivo de tres niveles de lisina, metionina y treonina en pollos Cobb 500 en el valle de Cajamarca, probablemente en sus resultados son más altos debido que dichos trabajos de investigación están dirigidos a comportamientos productivos y no a un control del síndrome ascítico. En los resultados obtenidos por Huaripata y Cubas (2006) en la utilización de un promotor de crecimiento Zinc Bacitracina y un Biomodulador obtuvo 7 %, nos indica que probablemente los productos de biotecnología tienen resultados en promedio de pesos logrados pero no tienen efecto en el control del síndrome ascítico.

CUADRO 03. PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR SÍNDROME ASCÍTICO PARA EL PARA EL FACTOR B

SEXOS	AVES INICIADAS	AVES MUERTAS	MORTALIDAD (%)
Machos (b1)	200	18	9
Hembras (b2)	200	7	3.5

El cuadro 03 indica la mortalidad por síndrome ascítico para el factor B (sexo) en el que se puede apreciar claramente que en los pollos machos hay mayor incidencia de mortalidad por el síndrome ascítico con un 9 % del total de aves iniciadas y una menor incidencia en las hembras con 3.5 %. Por lo observado en el cuadro nos muestra que la mortalidad por síndrome ascítico los machos presentan mayor mortalidad que las hembras probablemente debido a la velocidad de crecimiento que presentan los machos y a que el consumo de alimento es mayor que el de las hembras.

4.2. MORBILIDAD

En el cuadro 04 se presenta los resultados de la morbilidad en porcentaje de los diferentes tratamientos que resultó de evaluar los signos que presentaron los pollos por síndrome ascítico (jadeo, abdomen distendido, cianosis de cresta y barbilla, cabeza pálida y caída, boqueo letárgico, plumaje erizado y caminan con dificultad) del total de aves iniciadas. Los resultados fueron 17 %, 8 %, 7 % y 4 % para T1, T2, T3 y T4 respectivamente. Observamos que la morbilidad más alta encontrada fue para el T1 y la más baja para el T4,

CUADRO 04. MORBILIDAD POR SINDROME ASCÍTICO

TRATAMIENTOS	N° DE AVES INICIADAS	AVES QUE PRESENTARON SINTOMAS DE SINDROME ASCITICO	MORBILIDAD POR SINDROME ASCITICO (%)
T1 (a1b1)	100	17	17
T2 (a1b2)	100	8	8
T3 (a2b1)	100	7	7
T4 (a2b2)	100	4	4

El cuadro 05 presenta los porcentajes de morbilidad para el factor A (aplicación de sulfato ferroso), observando que los tratamientos que no recibieron la dosis de sulfato ferroso presentaron mayor morbilidad 12.5 % y los tratamientos que recibieron la dosis de sulfato ferroso presentaron menor morbilidad con 3 %.

CUADRO 05. PORCENTAJE MORBILIDAD POR SINDROME ASCITICO PARA EL FACTOR A

APLICACIÓN DE SULFATO FERROSO	AVES INICIADAS	AVES QUE PRESENTARON SIGNOS DEL SINDROME ASCITICO	MORBILIDAD (%)
a1	200	25	12.5
a2	200	11	3.0

En el cuadro 05 vemos que la muestra que se les aplicó sulfato ferroso (a2) presentaron menor porcentaje de morbilidad que la muestra que no se les aplicó sulfato ferroso (a1), probablemente debido a que este producto medicamentoso si tiene efecto en el control del síndrome ascítico.

El cuadro 06 se presentan los resultados de la morbilidad para el factor B (sexo) observándose que el factor b1 machos que es el presenta mayor porcentaje de morbilidad con 12 % y el factor b2 hembras la menor morbilidad con 6 %.

CUADRO 06. MORBILIDAD EN % POR SINDROME ASCÍTICO PARA EL FACTOR B (según sexo)

SEXOS	AVES INICIADAS	AVES QUE PRESENTARON SIGNOS DEL SINDROME ASCITICO	MORBILIDAD (%)
Machos (b1)	200	24	12
Hembras (b2)	200	12	6

Asimismo en el cuadro 06 presenta que los machos los que presentan porcentaje que presentaron signos de la presencia de síndrome ascítico probablemente a que la velocidad de crecimiento y consumo de alimento en los machos es mayor.

4.3. EVALUACIÓN DE PESOS SEMANALES

4.3.1. TERCERA SEMANA

Los pesos promedios a la tercera semana se presenta en el cuadro 07, siendo 805.55 g para T1, 686.35 g para T2, 802.45 g para T3 y 694.35 g para T4. Observándose que el T1 y el T3 son casi similares al igual que T2 y T4, para machos y hembras respectivamente.

CUADRO 07. PESOS TERCERA SEMANAS (g)

TRATAMIENTOS	Σ	PROMEDIO
T1 (a1 b1)	16111	805.55 A
T2 (a1b2)	13727	686.35 B
T3 (a2b1)	16049	802.45 A
T4 (a2b2)	13887	694.35 B
Σ	59774	747.18

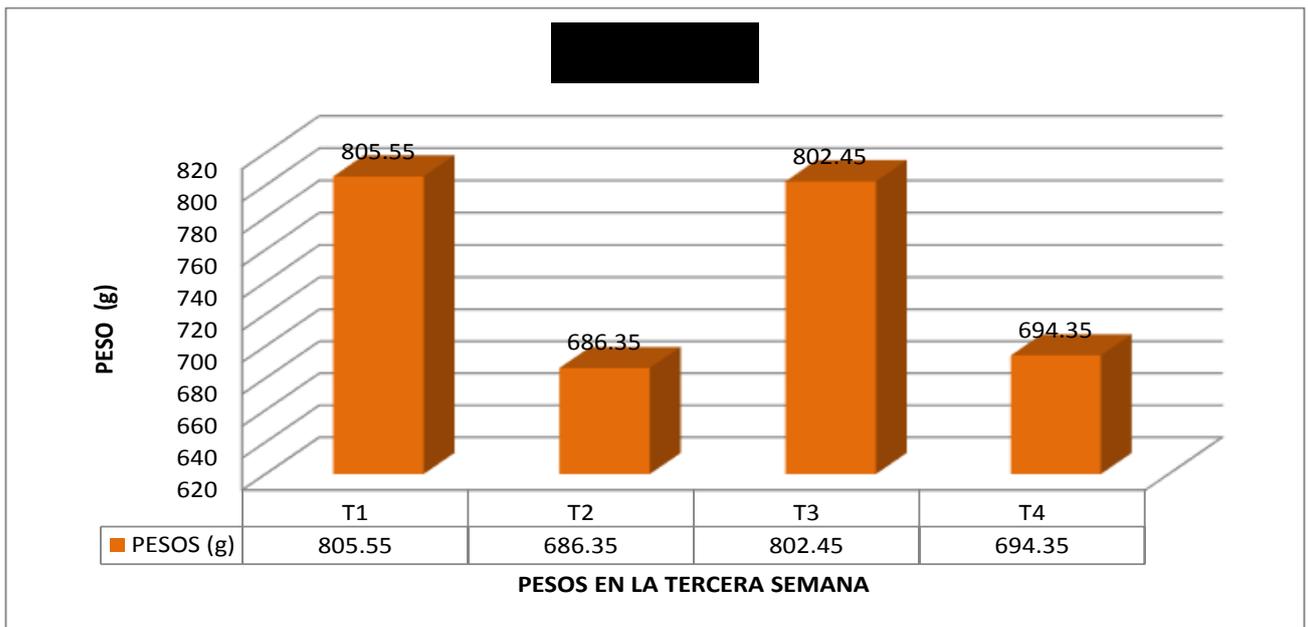


Grafico 1: Pesos a la tercera semana

Al análisis de varianza para los pesos a la tercera semana, presenta diferencias altamente significativas, para los tratamientos, el sexo y la interacción AxB, lo que muestra diferencias en el peso a la tercera semana.

4.3.2. CUARTA SEMANA

A partir de la cuarta semana los pesos promedios logrados cuadro 08 fueron 1351.40 g para el T1, 1165.85 g para el T2, 1384.35 g para el T3 y 1192.40 g para T4. Observándose que al análisis de varianza para los pesos a la cuarta semana de edad muestran diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) para los tratamientos y para el factor B (sexo) y una significancia ($P < 0.05$) para el factor A (aplicación del sulfato ferroso).

CUADRO 08. PESOS CUARTA SEMANAS (g)

TRATAMIENTOS	Σ	PROMEDIO
T1 (a1 b1)	27028	1351.40 A
T2 (a1b2)	23317	1165.85 B
T3 (a2b1)	27687	1384.35 A
T4 (a2b2)	23848	1192.40 B
Σ	101880	1273.50

En la prueba D.L.S al 5 % para el factor A (aplicación de sulfato ferroso) cuadro 09 se puede observar un rango lo que indica que los tratamientos sin sulfato ferroso con los que usaron la dosis de sulfato ferroso no son diferentes estadísticamente. La prueba D.L.S. al 5 %, para el factor B (sexo) cuadro 10

muestra significación a favor de los tratamientos de los machos siendo los de crecimiento más rápido.

CUADRO 09. PRUEBA DLS AL 5 % PARA SULFATO FERROSO

DOSIS	MEDIAS	SIGNIFICACIÓN
a1	1288.375	A
a2	1258.625	A

CUADRO 10. PRUEBA DLS AL 5% PARA SEXOS

SEXOS	MEDIAS	SIGNIFICACIÓN
b1	1367.875	A
b2	1179.125	B

4.3.3. QUINTA SEMANA

Los pesos a la quinta semana se presentan en el cuadro 11, siendo 1865.00g, 1638.20g, 1927.70g y 1682.35g para T1, T2, T3 y T4 respectivamente. Al análisis de varianza los pesos a la quinta semana observamos alta significación a ($P < 0.01$) para los tratamientos, para el factor A y para el factor B, lo que nos indica que hay una respuesta diferente en el crecimiento a la quinta semana.

CUADRO 11. PESOS QUINTA SEMANAS

TRATAMIENTOS	Σ	PROMEDIO
T1 (a1 b1)	37300	1865.00 A
T2 (a1b2)	32764	1638.20 B
T3 (a2b1)	38554	1927.70 A
T4 (a2b2)	33647	1682.35 B
Σ	142265	1778.31

La prueba D.L.S. al 5 % para el factor A, observamos dos niveles donde los tratamientos que recibieron la dosis de sulfato ferroso, lo que indica que tienen mejor crecimiento. La prueba D.L.S. al 5 %, para el factor B (sexo) muestra significación siendo los tratamientos de los machos mejor crecimiento.

CUADRO 12. PRUEBA DLS AL 5 % PARA SULFATO FERROSO

DOSIS SULFATO FERROSO	MEDIAS	SIGNIFICACIÓN
a1	1751.6	B
a2	1805.03	A

CUADRO 13. PRUEBA DLS AL 5 % PARA SEXOS

SEXOS	PROMEDIOS	SIGNIFICACIÓN
b1	1896.35	A
b2	1660.28	B

4.3.6. PESOS A LA SEXTA SEMANA

Los pesos a la sexta semana, se presentan en el cuadro 14, correspondiendo al T1 2043.75 gr, 1967.75 gr T2, 2390.05 gr T3 y 2076.25 gr el T4. Al análisis de varianza para la sexta semana muestra diferencias altamente significativas a ($P > 0.1$) en los tratamientos, el factor A, el factor B y para la interacción AxB, lo que indica que tienen un crecimiento diferente.

CUADRO 14. PESOS SEXTA SEMANAS

TRATAMIENTOS	Σ	PROMEDIO
T1 (a1 b1)	40875	2043.75 B
T2 (a1b2)	39355	1967.75 C
T3 (a2b1)	47801	2390.05 A
T4 (a2b2)	41525	2076.25 B
Σ	169556	2119.45

La prueba D.L.S. al 5 % cuadro 15 para el factor A, muestra significancia a favor de los tratamientos que recibieron la dosis de sulfato ferroso lo que indica que el peso promedio a la sexta semana es mejor que los tratamientos que no recibieron sulfato ferroso. La prueba D.L.S. al 5 % para el factor B (sexo) cuadro 16 indica diferencia significativa a favor de los machos, con respecto a las hembras, siendo estos los que tienen mejores pesos a la sexta semana.

CUADRO 15. PRUEBA DLS AL 5 % PARA SULFATO FERROSO

DOSIS SULFATO FERROSO	MEDIAS	SIGNIFICACIÓN
a2	2233.15	A
a1	2005.75	B

CUADRO 16 PRUEBA DLS AL 5 % PARA SEXOS

SEXOS	MEDIAS	SIGNIFICACIÓN
b1	2216.9	A
b2	2022.0	B

4.3.7. PESOS A LA SÉTIMA SEMANA

El cuadro 17 muestra los resultados de pesos logrados a la sétima semana, cuyos resultados fueron los siguientes: 2685.80 g para el T1, 2530.50 g para el T2, 2810.70 g para el T3 y 2598.35 g para el T4. Al análisis de varianza para los pesos a la sétima semana muestran diferencias altamente significativas a ($P < 0.01$) para los tratamientos, el factor A y el factor B. Lo que nos indica que tienen un comportamiento distinto entre tratamientos, para la aplicación de sulfato ferroso y para los sexos. Lo que demuestra que el tratamiento T3 obtuvo el mejor peso al final del experimento.

CUADRO 17. PESOS SETIMA SEMANA (g)

TRATAMIENTOS	Σ	PROMEDIO	SC	SC TOTAL
T1 (a1 b1)	53716	2685.80 B	269593.2	1403074.987
T2 (a1b2)	50610	2530.50 C	174049	
T3 (a2b1)	56214	2810.70 A	61576.2	
T4 (a2b2)	51971	2598.55 C	20450.95	
Σ	212511	2656.39	525669.35	



Grafico 2: Pesos corporales

En la prueba DLS al 5 % para aplicación del sulfato ferroso, cuadro 18, se puede observar dos rangos el primer rango lo ocupa los tratamientos que recibieron la dosis de 0.04 mg/ave/día de sulfato ferroso, teniendo pesos mejores que los otros tratamientos. En la prueba DLS al 5 % para los sexos

del cuadro 19, también observamos dos rangos, el primer rango lo ocupa los machos lo que nos indica que obtuvieron los más altos pesos.

CUADRO 18. PRUEBA DLS AL 5 % PARA DOSIS SULFATO FERROSO (SF)

DOSIS SULFATO FERROSO	MEDIAS	SIGNIFICACIÓN
a1	2608.15	B
a2	2704.63	A

CUADRO 19. PRUEBA DLS AL 5 % PARA SEXOS

SEXOS	MEDIAS	SIGNIFICACIÓN
b1	2748.25	A
b2	2564.53	B

4.4. INCREMENTO DE PESO

El cuadro 20 nos muestra el incremento de peso promedio por tratamientos en toda la etapa experimental siendo 2641.75 g, 2488.80 g, 2766.65 g y 2556.85 g para el T1, T2, T3 y T4 respectivamente. El análisis de varianza para para los incrementos de peso del experimento muestran diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre tratamientos, para el factor A y para el factor B, así como una diferencia significativa ($P < 0.05$) para la interacción, es decir tienen un incremento de peso diferente.

CUADRO 20. INCREMENTOS DE PESO (g)

TRATAMIENTOS	Σ	PROMEDIO
T1 (a1b1)	52835	2641.75 B
T2 (a1b2)	49776	2488.80 D
T3 (a2b1)	55333	2766.65 A
T4 (a2b2)	51137	2556.85 C
Σ	209081	2613.51

En el cuadro 20 observamos que los mejores incrementos de peso son muy parecidos en los diferentes tratamientos, pero el tratamiento T3 machos con tratamiento de sulfato ferroso obtiene el promedio más alto de ganancia de peso probablemente la aplicación de sulfato ferroso no afecte el índice de incremento de peso pero si causa efecto positivo en el control del síndrome ascítico.

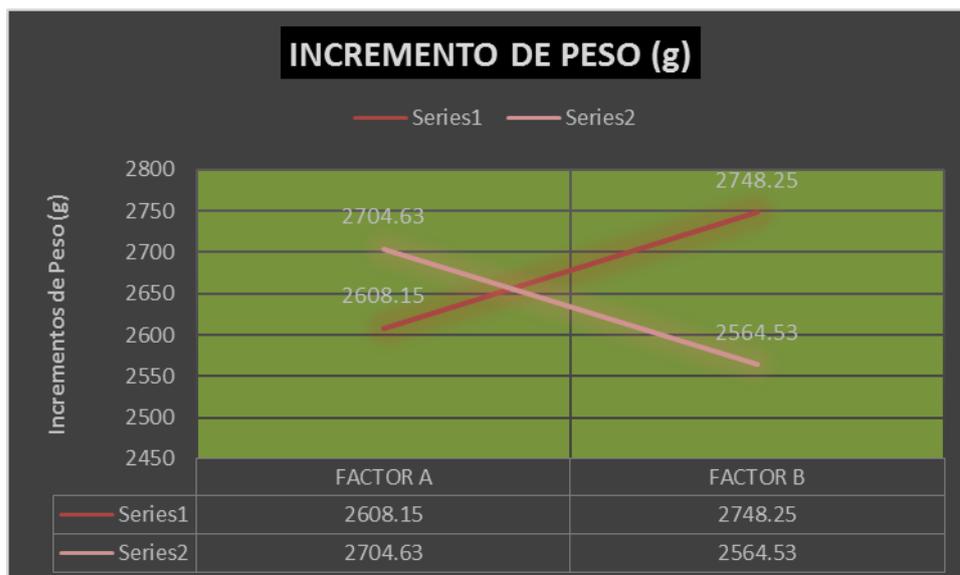


Gráfico 3: Incrementos de peso.

La prueba DLS al 5 % para el factor A, cuadro 21 determina dos rangos, siendo los tratamientos que recibieron la dosis de sulfato ferroso los que presentaron mejores incrementos de peso. La prueba DLS al 5 % para sexos del cuadro 22, determina dos rangos, el primer rango ocupa los machos, los mismos que determinan los mejores incrementos de peso.

CUADRO 21. PRUEBA DLS AL 5 % PARA APLICACIÓN DE SULFATO FERROSO

APLICACIÓN SULFATO FERROSO	PROMEDIOS	SIGNIFICACIÓN
a1	2565.27	B
a2	2661.75	A

CUADRO 22. PRUEBA DLS AL 5 % PARA SEXOS

SEXOS	PROMEDIOS	SIGNIFICACIÓN
b1	2704.20	A
b2	2522.83	B

4.5. CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo promedio acumulado de alimento se presenta en el cuadro 23, siendo los resultados 6161 g para el T1, 4979 g para T2, 5758 g para T3 y 4531 g para T4. El consumo promedio diario considerando todo el periodo

experimental fue de 125.73 g, 101.61 g, 175.51 g y 92.47 g para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente.

CUADRO 23. CONSUMO DE ALIMENTO (g)

TRATAMIENTOS	CONSUMO PROMEDIO ACUMULADO	CONSUMO PROMEDIO DIARIO
T1 (a1b1)	6161	125.73
T2 (a1b2)	4979	101.61
T3 (a2b1)	5758	175.51
T4 (a2b2)	4531	92.47

Según datos registrados y el cuadro 23 nos muestra que el tratamiento de machos con sulfato ferroso (T3) presenta menor consumo de alimento que el tratamiento de machos sin aplicación de sulfato ferroso (T1), y el tratamiento de hembras con sulfato ferroso (T4) presenta menor consumo de alimento que el tratamiento de hembras sin sulfato ferroso (T2), según nuestro trabajo experimental nos indica que probablemente la aplicación de sulfato ferroso tiene efecto en el organismo de las aves ya que el consumo de alimento es menor y el incremento de peso es mayor así como el control del síndrome ascítico por lo que se demuestra que se tiene una opción a tomar en cuenta en la crianza de pollos de carne en la campiña de Cajamarca

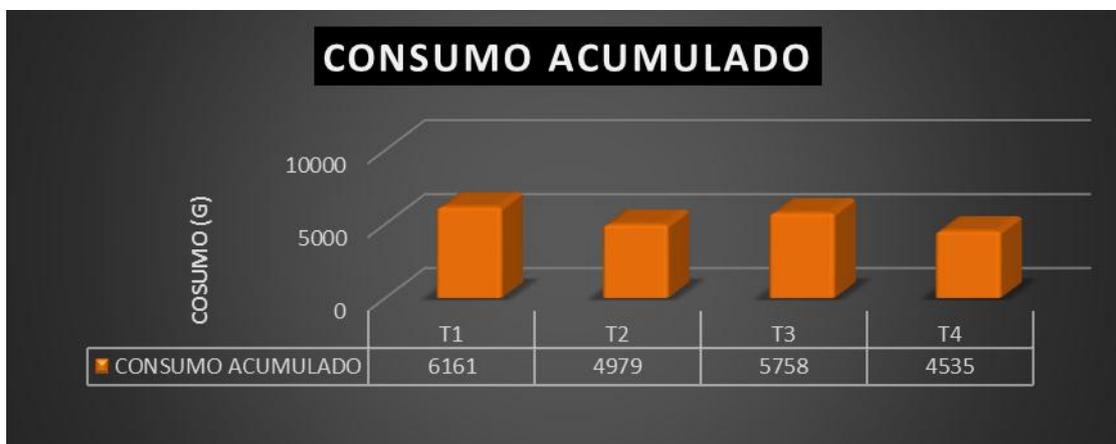


Gráfico 4: Consumo acumulado de alimento

El cuadro 24 muestra la prueba DLS al 5 % para el factor A, presentando dos rangos en el primer rango se encuentra los tratamientos que no recibieron la dosis de sulfato ferroso, lo que indica que tuvieron un mayor consumo de alimento. La prueba DLS al 5 % para el factor B presenta dos rangos en el primer rango se encuentran los machos, es decir tienen un mayor consumo de alimento para el experimento.

CUADRO 24. PRUEBA DLS AL 5 % PARA LA APLICACIÓN DE SULFATO FERROSO

DOSIS SULFATO FERROSO	PROMEDIOS	SIGNIFICACIÓN
a1	5570	A
a2	5144	B

CUADRO 25. PRUEBA DLS AL 5 % PARA SEXO

SEXOS	PROMEDIOS	SIGNIFICACIÓN
b1	5960	A
b2	4755	B

4.6. CONVERSIÓN ALIMENTICIA (CA)

La Conversión Alimenticia obtenida se muestra en el cuadro 26, cuyos resultados fueron: 2.33 para el T1, 2.0 para el T2, 2.08 para el T3 y 1.77 para el T4, respectivamente. El análisis de varianza para el índice de conversión diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre tratamientos, para el factor A y para el factor B, así como una diferencia significativa ($P < 0.05$) para la interacción.

CUADRO 26. CONVERSIÓN ALIMENTICIA (CA)

TRATAMIENTOS	Σ	PROMEDIO
T1 (a1b1)	46.6439	2.33 D
T2 (a1b2)	40.0264	2.00 B
T3 (a2b1)	41.6347	2.08 C
T4 (a2b2)	35.4694	1.77 A
Σ	163.7744	2.05

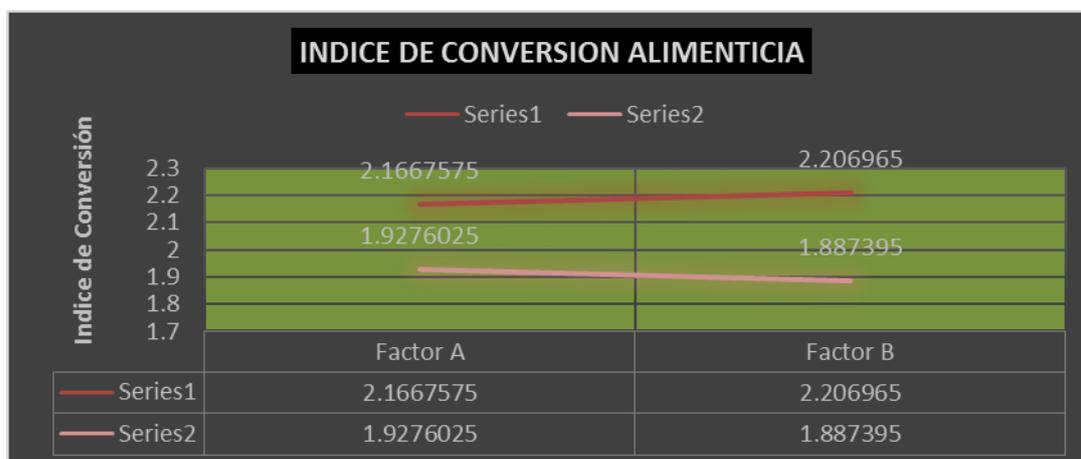


Grafico 5: Índice de conversión alimenticia

La prueba DLS al 5 % para la aplicación de sulfato ferroso cuadro 27, presenta dos rangos el primer rango ocupa los tratamientos que recibieron la dosis de sulfato ferroso, los mismos que tuvieron mejores resultados en conversión de alimento. La prueba de DLS al 5 % para sexo cuadro 28, presenta dos rangos el primero lo ocupa las hembras, las mismas que tuvieron mejores resultados en conversión de alimento.

CUADRO 27. PRUEBA DLS AL 5 % PARA APLICACIÓN DE SULFATO FERROSO

APLICACIÓN SULFATO FERROSO	PROMEDIOS	SIGNIFICACIÓN
a1	2.17	B
a2	1.93	A

CUADRO 28. PRUEBA DLS AL 5 % PARA SEXOS

SEXOS	PROMEDIOS	SIGNIFICACIÓN
b1	2.21	B
b2	1.89	A

Según los cuadros nos muestra que la mejor conversión alimenticia (CA) son las obtiene el tratamiento con aplicación de sulfato ferroso en comparación que el tratamiento sin sulfato ferroso probablemente se debería a que el tratamiento con sulfato ferroso mejor el in dice de conversión alimenticia.

4.7. RENDIMIENTO DE CARCASA

El rendimiento de carcasa se muestra en el cuadro 29, siendo los resultados los siguientes: 84.90 %, 78.10 %, 85.74 % y 78.89 % para T1, T2, T3 y T4 respectivamente.

CUADRO 29. RENDIMIENTO DE CARCASA

TRATAMIENTOS	N° AVES BENEFICIADAS	PESO VIVO PROMEDIO (g)	PESO DE CARCASA (g)	RENDIMIENTO DE CARCASA (%)
T1 (a1b1)	10	2685.80	2280.30	84.90
T2 (a1b2)	10	2530.50	1976.20	78.10
T3 (a2b1)	10	2810.70	2410.00	85.74
T4 (a2b2)	10	2598.55	2050.00	78.89

El mejor rendimiento de carcasa tienen los tratamientos con aplicación de sulfato ferroso probablemente se debe a que este tratamiento obtienen mayor promedio de peso vivo y mayor ganancia de peso por lo cual nos muestra que la aplicación de sulfato ferroso no afecta el rendimiento de carcasa y egun nuestro trabajo experimental mejora el rendimiento de carcasa con la aplicación de sulfao ferroso

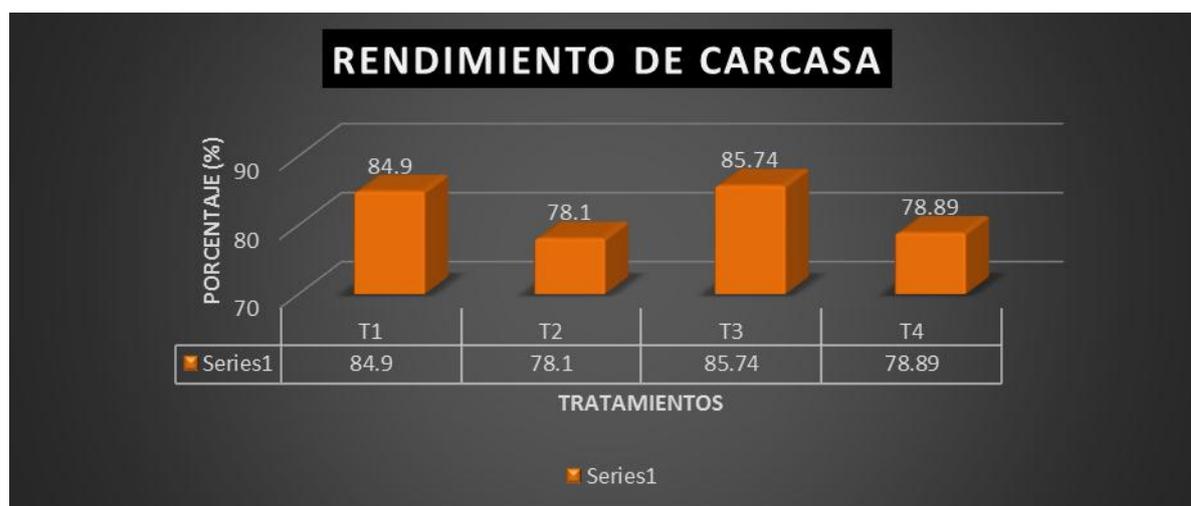


Grafico 6: Rendimiento de Carcasa

La prueba DLS al 5 % para la aplicación de sulfato ferroso según el cuadro 30, determina dos niveles el primero corresponde a los tratamientos que recibieron la dosis de sulfato ferroso (T3 y T4) siendo mejor rendimiento de carcasa en comparación al tratamiento que no recibió la dosis de sulfato ferroso (T1 y T2). La prueba DLS al 5 % para sexos presentada en el cuadro 31, determina también dos niveles, el primero ocupado por los machos (T1 y T3) seguido por las hembras (T2 y T4), lo que nos indica que tienen un mejor rendimiento de carcasa.

CUADRO 30. PRUEBA DLS AL 5 % PARA LA APLICACIÓN DE SF

DOSIS SULFATO FERROSO	PROMEDIOS	SIGNIFICACIÓN
a1	81.50	B
a2	82.32	A

CUADRO 31. PRUEBA DLS AL 5 % PARA SEXO

SEXOS	PROMEDIOS	SIGNIFICACIÓN
b1	85.32	A
b2	78.50	B

4.8. RENTABILIDAD

La rentabilidad obtenida en los diferentes tratamientos se muestran en el cuadro 32, observandose que la mejor rentabilidad la tiene el tratamiento T4 con un 26.05 %, seguido por el tratamiento T3 con 23.58 %, el T2 con 20.77 % y finalmente el T1 con 8.64 % de rentabilidad, siendo el más deficiente.

CUADRO 32. RENTABILIDAD POR TRATAMIENTOS

	T1	T2	T3	T4
COSTO TOTAL (S/.)	1350.00	1280.00	1375.00	1300.00
INGRESOS POR VENTAS (S/.)	1466.60	1545.83	1699.25	1638.70
UTILIDAD (S/.)	116.60	265.83	324.25	338.70
RENTABILIDAD (%)	8.64	20.77	23.58	26.05

El cuadro 32 nos muestra que el tratamiento de machos sin sulfato ferroso es el más deficiente obtenida a nivel de rentabilidad (T1) en comparación con los que recibieron tratamiento con sulfato ferroso (T3), de igual forma ocurrió con los tratamientos en las hembras que la rentabilidad fue mejor en el tratamiento de aplicación de sulfato ferroso esto nos indica que probablemente que la aplicación de sulfato ferroso tiene efecto en el control del síndrome ascítico en la crianza de pollos en las condiciones presentadas en la campaña de cajamarca. Este cuadro también nos muestra que la mejor rentabilidad se presenta en las hembras probablemente debido a que las hembras no presentan el consumo de alimento y la velocidad de crecimiento que presentan los machos y en ellos se presenta la mayor incidencia de problemas por síndrome ascítico.

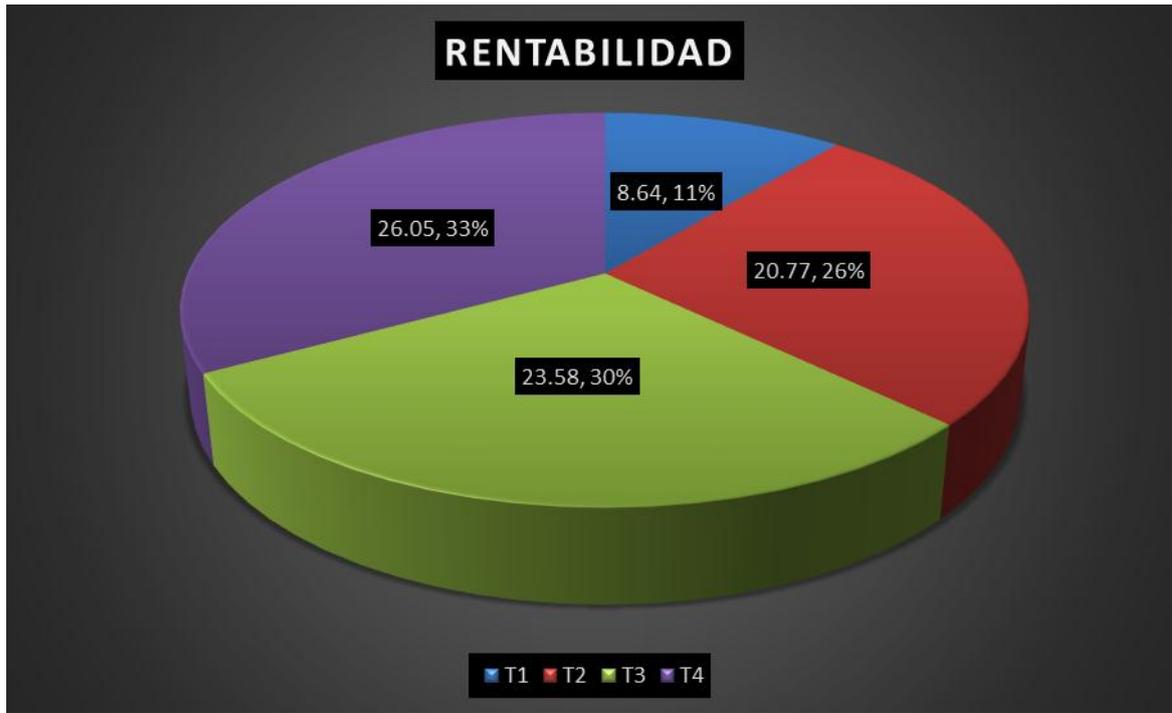


Grafico 7: Rentabilidad

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que fue ejecutado el presente experimento y de acuerdo a los resultados obtenidos se arriba a las siguientes conclusiones:

- ❖ Según los resultados obtenidos la aplicación de Sulfato Ferroso si tiene un efecto de control y disminuye la mortalidad por Síndrome Ascítico en la crianza de pollos en la campiña de Cajamarca.
- ❖ La aplicación de Sulfato Ferroso puede ser una buena opción en la crianza de pollos en la Campiña de Cajamarca ya que disminuye la mortalidad por la presencia de este síndrome y el precio del producto utilizado es de muy bajo costo, por lo tanto mejora la rentabilidad del productor.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

En base a los resultados y conclusiones obtenidas en el presente experimento planteamos las siguientes recomendaciones:

- ❖ La utilización de sulfato ferroso en diferentes dosis y hacer evaluación para analizar si disminuye el porcentaje de mortalidad y morbilidad por la presentación de síndrome ascítico en la fase de crecimiento de pollos de engorde en altitudes similares al distrito de Cajamarca.
- ❖ Realizar nuevas investigaciones a fin de establecer los periodos y las dosis mínimas de sulfato ferroso que influyan favorablemente en los parámetros productivos en la crianza del pollo de carne en las condiciones del distrito de Cajamarca.
- ❖ Realizar nuevas investigaciones con la utilización de sulfato ferroso comparando con otro producto medicamentoso y de acuerdo a los costos de los productos a utilizar analizar la rentabilidad.

CAPITULO VII

BIBLIOGRAFIA

1. BAUTISTA Y SILVA 2004. Utilización en combinación de Ácidos Orgánicos Micro encapsulados (Galliacid) en la nutrición de pollos de engorde. Tesis, Facultad de Zootecnia. UNC.
2. COBB VANTRES 2008. Guía de manejo para reproductores Cobb 500.
3. CHURCH, D. Y POND, W. 1987. Fundamentos de la Nutrición y Alimentación de Animales. México Pág. 438.
4. CORSO A., Kidd M., Dr. Hoehler D., Degussa. 2004. Revista Industria Avícola. Universidad de Mississippi, Estados Unidos.
5. Dozier, W. 2004. Revista Industria Avícola. Universidad de Georgia, Estados Unidos.
6. HUARIPATA Y CUBAS 2006. Utilización del el promotor Zinc-bacitracina y Biomoduladores en pollos Cobb 500. Tesis, Facultad de Zootecnia, UNC.
7. MAYNARD, L.A., LOOSLI, J. K., HINTZ, H.F.Y WARNER, R.G 1981. Nutrición Animal. México. 640 pg.
8. SILVA 2006. Evaluación de pollos machos y hembras de la línea Cobb 500 como fuente productora de carne determinando los índices en la producción de carne de la línea Cobb 500, comparativamente con los estándar de la misma Tesis, Facultad de Zootecnia, UNC.

ANEXOS

CUADRO 01 PESOS LOGRADOS (T1) TESTIGOS MACHOS (g)

NÚMERO	PESO INICIAL	1° SEMANA	2° SEMANA	3° SEMANA	4° SEMANA	5° SEMANA	6° SEMANA	7° SEMANA
1	44	182	439	789	1386	1950	2160	2520
2	45	174	448	866	1450	1810	1825	2835
3	45	175	440	837	1320	1900	2079	2635
4	44	169	436	797	1290	1930	2100	2762
5	43	168	449	786	1348	1940	2120	2644
6	44	172	458	805	1387	1731	1855	2660
7	43	171	450	812	1250	1742	2030	2451
8	45	169	442	840	1288	1857	1960	2790
9	45	165	468	774	1292	1879	2088	2599
10	43	167	444	789	1334	1995	2113	2799
11	40	169	442	757	1368	1891	2044	2785
12	43	168	437	790	1328	1755	2059	2630
13	45	175	451	810	1390	1927	2080	2798
14	46	178	459	840	1465	1776	1849	2605
15	44	180	447	835	1280	1932	2085	2860
16	45	170	450	826	1495	1950	2078	2533
17	43	172	464	792	1298	1890	2197	2665
18	44	169	447	798	1296	2079	2070	2800
19	45	170	449	775	1453	1680	1936	2565
20	45	176	454	793	1310	1986	2147	2780
TOTALES	881	3439	8974	16111	27028	37300	40875	53716
X	44.05	171.95	448.70	805.55	1351.40	1865.00	2043.75	2685.80
S	1.3169	4.5245	8.6517	27.4274	70.3303	114.2739	105.1224	119.1181
CV	2.9895	2.6313	1.9282	3.4048	5.2043	6.1273	5.1436	4.4351
SC	32.95	388.95	1422.2	14292.95	93980.8	248112	209963.75	269593.2

CUADRO 02 PESOS LOGRADOS (T2) TESTIGOS HEMBRAS

NÚMERO	PESO INICIAL	1° SEMANA	2° SEMANA	3° SEMANA	4° SEMANA	5° SEMANA	6° SEMANA	7° SEMANA
1	41	140	350	730	1180	1670	2005	2470
2	42	145	340	628	1195	1395	1825	2275
3	40	147	345	710	1200	1685	2079	2594
4	42	142	330	730	1210	1670	1835	2380
5	42	143	328	645	1230	1650	1920	2540
6	43	138	330	700	1210	1465	1855	2530
7	42	140	337	720	1200	1720	2030	2567
8	40	142	334	680	1189	1690	1960	2584
9	41	140	339	697	1185	1705	2088	2582
10	42	130	342	793	1175	1695	1920	2569
11	42	139	340	675	1208	1690	2044	2620
12	43	143	345	680	1200	1688	2059	2595
13	42	146	325	670	1190	1680	2080	2379
14	42	142	329	668	908	1318	1849	2540
15	41	135	328	617	1180	1670	1986	2549
16	43	138	322	722	1159	1680	2078	2444
17	42	130	340	667	1180	1685	1846	2560
18	42	136	245	690	1176	1668	2070	2574
19	40	142	347	630	942	1650	1936	2678
20	42	140	368	675	1200	1690	1890	2580
TOTALES	834	2798	6664	13727	23317	32764	39355	50610
X	41.7	139.9	333.2	686.35	1165.85	1638.2	1967.75	2530.5
S	0.923380	4.552616	23.27320	41.59741	84.04903	109.7022	95.44473	95.71036
CV	2.214341	3.254193	6.984755	6.060670	7.209249	6.696513	4.850583	3.782270
SC	16.2	393.8	10291.2	32876.55	134220.5	228657.2	173093.75	174049.0

CUADRO 03 PESOS LOGRADOS (T3) CON SULFATO FERROSO MACHOS (g)

NÚMERO	PESO INICIAL	1° SEMANA	2° SEMANA	3° SEMANA	4° SEMANA	5° SEMANA	6° SEMANA	7° SEMANA
1	44	168	439	780	1300	2040	2370	2850
2	45	174	445	820	1425	1980	2400	2788
3	45	166	440	837	1320	1900	2420	2925
4	44	169	437	797	1400	1930	2500	2762
5	43	168	449	786	1460	1926	2560	2790
6	44	172	458	805	1378	1910	2380	2810
7	43	171	450	812	1450	1850	2350	2890
8	45	169	442	840	1490	1857	2380	2754
9	45	165	430	774	1396	2000	2355	2860
10	43	167	444	789	1334	1885	2340	2768
11	40	169	435	750	1308	1891	2490	2785
12	43	168	437	790	1328	1920	2310	2755
13	45	175	453	810	1320	1927	2305	2930
14	46	178	459	840	1485	1900	2349	2810
15	44	166	447	835	1366	1932	2320	2829
16	45	170	450	826	1343	1950	2399	2740
17	43	172	460	792	1310	1890	2420	2849
18	44	169	447	798	1374	2050	2390	2750
19	45	170	449	775	1480	1910	2388	2789
20	45	170	454	793	1420	1906	2375	2780
TOTALES	881	3396	8925	16049	27687	38554	47801	56214
X	44.05	169.8000	446.2500	802.4500	1384.350	1927.700	2390.0500	2810.700
S	1.3169	3.2053	8.3280	24.8818	64.2514	53.4958	64.6207	56.9285
CV	2.9895	1.8877	1.8662	3.1007	4.6413	2.7751	2.7037	2.0254
SC	32.95	195.2	1317.75	11762.95	78436.55	54374.2	79340.95	61576.2

CUADRO 04 PESOS LOGRADOS (T4) CON SULFATO FERROSO HEMBRAS

NÚMERO	PESO INICIAL	1° SEMANA	2° SEMANA	3° SEMANA	4° SEMANA	5° SEMANA	6° SEMANA	7° SEMANA
1	41	140	350	730	1180	1670	2103	2630
2	42	156	340	715	1195	1695	2050	2610
3	40	147	345	710	1200	1685	2079	2594
4	42	142	330	730	1210	1670	2100	2600
5	42	143	328	706	1230	1650	2120	2640
6	43	138	338	700	1210	1675	2086	2590
7	42	140	337	720	1200	1720	2030	2567
8	40	142	334	680	1189	1690	2055	2584
9	41	140	339	697	1185	1705	2088	2582
10	42	130	342	710	1175	1695	2113	2569
11	42	139	340	675	1208	1690	2044	2620
12	43	143	345	680	1200	1688	2059	2595
13	42	146	325	670	1190	1680	2080	2579
14	42	142	329	668	1192	1691	2090	2620
15	41	135	328	712	1180	1670	2085	2549
16	43	138	327	722	1159	1680	2078	2650
17	42	130	340	667	1180	1685	2060	2560
18	42	136	345	690	1176	1668	2070	2574
19	40	158	347	630	1189	1650	2045	2678
20	42	140	368	675	1200	1690	2090	2580
TOTALES	834	2825	6677	13877	23848	33647	41525	51971
X	41.7	141.25	333.85	694.75	1192.4	1682.35	2076.25	2598.55
S	0.923380	6.934847	23.17956	25.87678	15.80606	16.80938	24.228897	32.808014
CV	2.214341	4.909626	6.943106	3.726763	1.325567	0.999160	1.1669547	1.2625508
SC	16.2	913.75	10208.55	12722.55	4746.8	5368.55	11153.75	20450.95

CUADRO 05 CONSUMO DE ALIMENTO (Kg), INCREMENTO DE PESO (IC), CONVERSION ALIMENTICIA (CA).

T1			T2			T3			T4		
C.A.(Kg)	I.P.	C.A.	C.A.(Kg)	I.P.	C.A.	C.A.(Kg)	I.P.	C.A.	C.A.(Kg)	I.P.	C.A.
6.161	2.642	2.33	4.9787	2.5	1.99	5.578	2.789	2.06	4.531	2.593	1.75
6.161	2.650	2.32	4.9787	2.579	1.93	5.578	2.751	2.09	4.531	2.579	1.76
6.161	2.637	2.34	4.9787	2.46	2.02	5.578	2.835	2.03	4.531	2.55	1.78
6.161	2.643	2.33	4.9787	2.53	1.97	5.578	2.82	2.04	4.531	2.65	1.71
6.161	2.644	2.33	4.9787	2.545	1.96	5.578	2.755	2.09	4.531	2.595	1.75
6.161	2.638	2.34	4.9787	2.475	2.01	5.578	2.68	2.15	4.531	2.485	1.82
6.161	2.650	2.32	4.9787	2.482	2.01	5.578	2.785	2.07	4.531	2.545	1.78
6.161	2.625	2.35	4.9787	2.475	2.01	5.578	2.78	2.07	4.531	2.577	1.76
6.161	2.649	2.33	4.9787	2.465	2.02	5.578	2.749	2.09	4.531	2.465	1.84
6.161	2.647	2.33	4.9787	2.542	1.96	5.578	2.766	2.08	4.531	2.545	1.78
6.161	2.655	2.32	4.9787	2.43	2.05	5.578	2.755	2.09	4.531	2.429	1.87
6.161	2.613	2.36	4.9787	2.43	2.05	5.578	2.8	2.06	4.531	2.645	1.71
6.161	2.639	2.33	4.9787	2.57	1.94	5.578	2.679	2.15	4.531	2.57	1.76
6.161	2.640	2.33	4.9787	2.438	2.04	5.578	2.731	2.11	4.531	2.438	1.86
6.161	2.648	2.33	4.9787	2.497	1.99	5.578	2.785	2.07	4.531	2.497	1.81
6.161	2.650	2.32	4.9787	2.4	2.07	5.578	2.79	2.06	4.531	2.611	1.74
6.161	2.645	2.33	4.9787	2.46	2.02	5.578	2.705	2.13	4.531	2.463	1.84
6.161	2.643	2.33	4.9787	2.489	2.00	5.578	2.744	2.10	4.531	2.655	1.71
6.161	2.645	2.33	4.9787	2.58	1.93	5.578	2.799	2.06	4.531	2.595	1.75
6.161	2.632	2.34	4.9787	2.429	2.05	5.578	2.835	2.03	4.531	2.65	1.71
123.22	52.83	46.643	99.5740	49.77	40.026	115.16	55.33	41.634	90.62	51.13	35.469
	5	9		6	4		3	7		7	4
6.161	2.642	2.33	4.9787	2.49	2.00	5.578	2.767	2.08	4.531	2.557	1.77

CUADRO 06 ARREGLO CONBINATORIO (TERCERA SEMANA)

SEXO	APLICACIÓN SULFATO FERROSO		Σ	PROMEDIO
	a1	a2		
b1	16111	16049	32160	804.00
b2	13727	13887	27614	690.35
Σ	29838	29936	59774	
PROMEDIO	745.95	748.4		

CUADRO 07 ANALISIS DE VARIANZA (TERCERA SEMANA)

F.V.	SC	GL	CM	FC	Ft 5%	Ft 1%
TOTAL	330717.55	79				
TRATAMIENTOS	259062.54	3	86354.18	91.5905	**	4.04
					2.72	
APLIC. SULFATO FERROSO (A)	120.1	1	120.1	0.1274	3.96	6.96
SEXOS (B)	258326.45	1	258326.45	273.9908	**	6.96
					3.96	
INTERACCIÓN (AxB)	615.99	1	71655.00	76.0000	**	3.96
					3.96	
ERROR	71655.00	76	942.8289			

CUADRO 08 ARREGLO COMBINATORIO (CUARTA SEMANA)

SEXO	APLICACIÓN SULFATOFERROSO		Σ	PROMEDIO
	a1	a2		
b1	27028	27687	54715	1367.875
b2	23317	23848	47165	1179.125
Σ	50345	51535	101880	
PROMEDIO	1258.625	1288.375		

CUADRO 09 ANALISIS DE VARIANZA (CUARTA SEMANA)

F.V.	SC	GL	CM	FC	Ft 5%	Ft 1%
TOTAL	1041822	79				
TRATAMIENTOS	730437.3	3	243479.1	59.4262	** 2.72	4.04
APLIC. SULFATO FERROSO (A)	17701.25	1	17701.25	4.3204	* 3.96	6.96
SEXOS (B)	712531.25	1	712531.25	173.9083	** 3.96	6.96
INTERACCIÓN (AxB)	204.8	1	204.80	0.0500	3.96	3.96
ERROR	311384.70	76	4097.1671			

CUADRO 10 ARREGLO COMBINATORIO (QUINTA SEMANA)

SEXO	APLICACIÓN SULFATOFERROSO		Σ	x
	a1	a2		
b1	37300	38554	75854	1896.35
b2	32764	33647	66411	1660.28
Σ	70064	72201	142265	
x	1751.6	1805.03		

CUADRO 11 ANALISIS DE VARIANZA (QUINTA SEMANA)

F.V.	SC	GL	CM	FC	Ft 5%	Ft 1%
TOTAL	1709945.19	79				
TRATAMIENTOS	1173433.23	3	391144.41	55.4079	** 2.72	4.04
APLIC. SULFATO FERROSO (A)	57084.61	1	57084.61	8.0864	** 3.96	6.96
SEXOS (B)	1114628.11	1	1114628.11	157.8935	** 3.96	6.96
INTERACCIÓN (AxB)	1720.51	1	1720.51	0.2437	3.96	3.96
ERROR	536511.95	76	7059.3678			

CUADRO 12 ARREGLO CONBINATORIO (SEXTA SEMANA)

SEXO	APLICACIÓN SULFATO FERROSO		Σ	PROMEDIOS
	a1	a2		
b1	40875	47801	88676	2216.9
b2	39355	41525	80880	2022.00
Σ	80230	89326	169556	
PROMEDIOS	2005.75	2233.15		

CUADRO 13 ANALISIS DE VARIANZA (SEXTA SEMANA)

F.V.	SC	GL	CM	FC	Ft 5%	Ft 1%
TOTAL	2550231.80	79				
TRATAMIENTOS	2076679.59	3	692226.53	111.0949	** 2.72	4.04
APLIC. SULFATO FERROSO (A)	1034215.2	1	1034215.2	165.9803	** 3.96	6.96
SEXOS (B)	759720.2	1	759720.2	121.9269	** 3.96	6.96
INTERACCIÓN (AxB)	282744.19	1	282744.19	45.3774	** 3.96	3.96
ERROR	473552.20	76	6230.9500			

CUADRO 14 ARREGLO COMBINATORIO (SETIMA SEMANA)

SEXO	APLICACIÓN SULFATO FERROSO		Σ	PROMEDIO
	a1	a2		
b1	53716	56214	109930	2748.25
b2	50610	51971	102581	2564.53
Σ	104326	108185	212511	
PROMEDIO	2608.150	2704.625		

CUADRO 15 ANALISIS DE VARIANZA (SETIMA SEMANA)

F.V.	SC	GL	CM	FC	Ft 5%	Ft 1%
TOTAL	1403074.99	79				
TRATAMIENTOS	877405.65	3	292468.55	42.2844	** 2.72	4.04
APLIC. SULFATO FERROSO (A)	186148.51	1	186148.51	26.9129	** 3.96	6.96
SEXOS (B)	675097.51	1	675097.51	97.6040	** 3.96	6.96
INTERACCIÓN (AxB)	16159.63	1	16159.63	2.3363	3.96	6.96
ERROR	525669.35	76	6916.7020			

CUADRO 16 ARREGLO COMBINATORIO (INCREMENTO PROMEDIO DE PESOS POR TRATAMIENTOS)

FACTOR B (SEXO)	FACTOR A (APLICACIÓN SULFATO FERROSO)		Σ	PROMEDIO
	a1	a2		
b1	52835	55333	108168	2704.20
b2	49776	51137	100913	2522.83
Σ	102611	106470	209081	
PROMEDIO	2565.27	2661.75		

CUADRO 17 ANALISIS DE VARIANZA(INCREMENTO DE PESOS)

F.V.	SC	GL	CM	FC	Ft 5%	Ft 1%
TOTAL	1054171.99	79				
TRATAMIENTOS	860245.94	3	286748.65	112.3774	** 2.72	4.04
APLIC. SF (A)	186148.51	1	186148.51	72.9520	** 3.96	6.96
SEXOS (B)	657937.81	1	657937.81	257.8471	** 3.96	6.96
INTERACCIÓN (AxB)	16159.62	1	16159.6175	6.3330	* 3.96	6.96
ERROR	193926.05	76	2551.6586			

**CUADRO 18 ARREGLO COMBINATORIO (CONSUMO DE ALIMENTO)
(g)**

SEXO	APLICACIÓN SULFATO FERROSO		Σ	PROMEDIO
	a1	a2		
b1	6161.00	5758.00	11919.00	5959.50
b2	4979.00	4531.00	9510.00	4755.00
Σ	11140.00	10289.00	21429.00	
PROMEDIO	5570.00	5144.50		

CUADRO 19 ARREGLO COMBINATORIO (CONVERSION ALIMENTICIA)

SEXO	APLICACIÓN SULFATO FERROSO		Σ	PROMEDIO
	a1	a2		
b1	46.64	41.63	88.28	2.21
b2	40.03	35.47	75.50	1.89
Σ	86.67	77.10	163.77	
PROMEDIO	2.17	1.93		

CUADRO 20 ANALISIS DE VARIANZA(SULFATO FERROSO)

F.V.	SC	GL	CM	FC	Ft 5%	Ft 1%
TOTAL	3.30	79				
TRATAMIENTOS	3.19	3	1.06	696.6447	**	4.04
APLIC. SF (A)	1.14	1	1.14	747.1170	**	6.96
SEXOS (B)	2.04	1	2.04000	1336.9463	**	6.96
INTERACCIÓN (AxB)	0.0089580	1	0.008958	5.8708	*	6.96
ERROR	0.115966	76	0.001526			

CUADRO 21 ARREGLO COMBINATORIO (RENDIMIENTO DE CARCASA (RC%))

SEXO	APLICACIÓN SULFATO FERROSO		Σ	PROMEDIO
	a1	a2		
b1	84.90	85.74	170.64	85.32
b2	78.10	78.89	156.99	78.50
Σ	163.00	164.63	327.63	
PROMEDIO	81.50	82.32		



