



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA PECUARIA

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO**

TEMA:

**MANEJO DE CORTINAS PARA MEJORAR EL BIENESTAR
ANIMAL Y PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS COBB 500**

AUTORES:

**KAREN ALEXANDRA CEDEÑO MENDOZA
CRISTHIAN RODY VERGARA PAZMIÑO**

TUTOR:

DR. FREDDY ZAMBRANO ZAMBRANO Mg.Sc

CALCETA, NOVIEMBRE 2017

DERECHOS DE AUTORÍA

Karen Alexandra Cedeño Mendoza y Cristhian Rody Vergara Pazmiño, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....
KAREN A. CEDEÑO MENDOZA
131253550-1

.....
CRISTHIAN R. VERGARA PAZMIÑO
131129520-6

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Freddy Zambrano Zambrano certifica haber tutelado la tesis **MANEJO DE CORTINAS PARA MEJORAR EL BIENESTAR ANIMAL Y PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS COBB 500**, que ha sido desarrollada por Karen Alexandra Cedeño Mendoza y Cristhian Rody Vergara Pazmiño, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
DR. FREDDY ZAMBRANO ZAMBRANO Mg.Sc

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han APROBADO la tesis **MANEJO DE CORTINAS PARA MEJORAR EL BIENESTAR ANIMAL Y PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS COBB 500**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Karen Alexandra Cedeño Mendoza y Cristhian Rody Vergara Pazmiño, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
M.V. CARLOS A. SUAREZ PORTO Phd
MIEMBRO

.....
M.V. CARLOS A. RIVERA LEGTÓN, Mg. Sc.
MIEMBRO

.....
ING. JESÚS O. MUÑOZ CEDEÑO, Mg. Sc.
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día;

A Dios por bendecirnos, dándonos la vida y alcanzar nuestros sueños tan anhelado, por habernos otorgado una familia maravillosa quienes han creído en nosotros, siempre dándonos ejemplo de superación humildad y sacrificio, enseñándonos a valorar lo que tenemos. Por qué han fomentado el deseo de superación y de triunfo en la vida lo que ha contribuido a la consecución de este logro,

A nuestros compañeros y amigos quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas que durante estos años estuvieron apoyándonos para que este sueño se haga realidad.

.....
KAREN A. CEDEÑO MENDOZA

.....
CRISTHIAN R. VERGARA PAZMIÑO

DEDICATORIA

A Dios que siempre nos dio la fortaleza para seguir adelante en los momentos difíciles y permitirnos llegar a este momento especial en la vida;

A nuestros padres por ser nuestra fuente de motivación e inspiración para poder superarnos cada día más y así luchar para que la vida nos depara algo mejor y por todo el esfuerzo y sacrificio que realizaban día a día para darnos una carrera para nuestro futuro y contribuyan a nuestro sueño de ser profesionales,

A todas aquellas personas que creyeron en nosotros y en nuestras ganas de superarnos durante todo el trayecto estudiantil y que han velado por nosotros durante este arduo camino, por sus consejos y su apoyo moral, a nuestros educadores por la paciencia y entusiasmo con la cual impartieron una buena educación hacia nosotros.

.....
KAREN A. CEDEÑO MENDOZA

.....
CRISTHIAN R. VERGARA PAZMIÑO

CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA.....	i
DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
CONTENIDO GENERAL	vii
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	x
PALABRAS CLAVE	x
ABSTRACT	xi
KEY WORDS	xi
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.4 HIPÓTESIS.....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 EL GALPÓN	4
2.2 PREPARACIÓN.....	4
2.3 RECEPCIÓN DE UN LOTE DE POLLITOS.....	5
2.4 EQUIPO.....	5
2.5 MANEJO EN EL PRIMER PERIODO DE CRÍA.....	7
2.6 MANEJO DE ILUMINACIÓN	8
2.7 LOS FACTORES CLIMÁTICOS Y LAS DECISIONES SOBRE GALPONES Y VENTILACIÓN	9
2.8 MANEJO DE CORTINAS	10
2.9 CALIDAD DEL AIRE	11
2.10 AMONIACO	12

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	16
3.1 UBICACIÓN.....	16
3.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS	16
3.3 DURACIÓN.....	16
3.4 FACTOR EN ESTUDIO	16
3.5 TRATAMIENTOS.....	17
3.6 DISEÑO EXPERIMENTAL	17
3.7 UNIDAD EXPERIMENTAL	17
3.8 VARIABLES MEDIDAS.....	17
3.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	18
3.10 PROCEDIMIENTO.....	18
3.11 OBTENCIÓN DE LAS VARIABLES	21
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS	37

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 2.1. Características físicas del amoniaco, Gas incoloro en condiciones normales.....	12
Cuadro 3. 1. Condiciones climáticas	16
Cuadro 3. 2 Tratamientos.....	17
Cuadro 3. 3. Plan de vacunación	20
Cuadro 4. 1. Valores del peso de los pollos (g) por semana.....	23
Cuadro 4. 2. Valores de ganancia de peso (g).....	24
Cuadro 4. 3. Valores de evaluación costo-beneficio	31
Gráfico 4.1. Ganancia diaria de peso	25
Gráfico 4.2. Valores promedios de consumo de alimento	27
Gráfico 4.3. Valores del índice de conversión alimenticia	28
Gráfico 4.4. Valores de conversión alimenticia ajustada.....	28
Gráfico 4.5. Mortalidad de los pollos	29
Gráfico 4.6. Índice de eficiencia europea	30

Gráfico 4.7. Niveles de amoniaco por semana.....	30
ANEXO 1. Estadística descriptiva del peso de los pollos al nacimiento.....	38
ANEXO 2 Estadística descriptiva del peso de pollos en la semana 1	38
ANEXO 3. Estadística descriptiva del peso de pollos en la semana 2.....	39
ANEXO 4. Estadística descriptiva del peso de pollos en la semana 3.....	39
ANEXO 5. Estadística descriptiva del peso de pollos en la semana 4	40
ANEXO 6. Estadística descriptiva del peso de pollos en la semana 5.....	40
ANEXO 7. Estadística descriptiva del peso de pollos en la semana 6.....	41
ANEXO 8. Estadística descriptiva ganancia de peso semanal semana 1	41
ANEXO 9. Estadística descriptiva ganancia de peso semanal semana 2.....	42
ANEXO 10. Estadística descriptiva ganancia de peso semanal semana 3.....	43
ANEXO 11. Estadística descriptiva ganancia de peso semanal semana 4.....	44
ANEXO 12. Estadística descriptiva ganancia de peso semanal semana 5.....	45
ANEXO 13. Estadística descriptiva ganancia de peso semanal semana 6.....	46
ANEXO 14. Estadística descriptiva de peso diario.....	47
ANEXO 15. Estadística descriptiva de niveles de amoniaco semana 1	48
ANEXO 16. Estadística descriptiva de niveles de amoniaco semana 2.....	49
ANEXO 17. Recibimiento de los pollitos	50
ANEXO 18. Llegada de los pollitos al galpón T0.....	50
ANEXO 19. Llegada de los pollitos al galpón T1	51
ANEXO 20. Revisión de los pollitos a la primera semana de la ventilación	51
ANEXO 21. Vacunación de los pollitos	52
ANEXO 22. Control de los pollos	52
ANEXO 23. Pesaje de los pollos.....	53
ANEXO 24. Mortalidad T1	53
ANEXO 25. Mortalidad T0.....	54
ANEXO 26. Salida del pollo T0	54
ANEXO 27. Salida del pollo T1	55
ANEXO 28. Tabla de valoración del índice de eficiencia europea	55
ANEXO 29. Tabla del consumo de alimento	56
ANEXO 30. Tabla de mortalidad	56
ANEXO 31. Tabla de la conversión alimenticia.....	57
ANEXO 32. Tabla del índice de eficiencia europea.....	57
ANEXO 33. Tabla de la conversión alimenticia ajustada	58

RESUMEN

Se midió el amoníaco los primeros 14 días de vida a través de un medidor de amoníaco (ppm). Se evaluó el grupo control y el tratamiento: T0 manejo de cortinas modo tradicional y T1 manejo de cortinas cada dos horas de 7 am a 5 pm desde el primer día hasta el día 14 para el recambio de aire. Se utilizaron 200 pollitos Cobb 500 distribuidos en dos grupos. Las variables en estudio fueron: peso inicial, peso final, ganancia de peso, ganancia peso diaria, niveles amoníaco, consumo de alimento, conversión alimenticia, índice eficiencia europea, mortalidad y costo beneficio: el mejor peso en la semana 2 lo obtuvo el T0 463,9g y el peso final el T1 2580,6g, la mejor ganancia de peso en la semana 2 y 6 fue el T0 317,45g y 469,46g, la mejor ganancia diaria de peso el T1 con 60,34g, el mayor consumo de alimento en la semana 2 el T1 con 471,35g y en la semana 6 el T0 1032,92g, en la conversión alimenticia fue más eficiente el T1 con 1,71, en la conversión alimenticia ajustada fue mejor el T1 dejando de ganar 0,03 ctvs., el índice de eficiencia europea T1 obtuvo 349,74 y el nivel de amoníaco más bajo lo obtuvo el mismo T1 con 2,64ppm, la mortalidad fue igual en ambos grupos con el 1% y el costo beneficio se dio en el T1 con una rentabilidad de 1,13 usd. Se concluye que el T1 obtuvo mejores respuestas en la mayoría de las variables.

PALABRAS CLAVE

Amoníaco, ventilación, sotavento, barlovento

ABSTRACT

Ammonia was measured the first 14 days of life through an ammonia meter (ppm). We assessed the control group and treatment: T0 was handled in traditional mode blinds and T1 was handled in curtains every two hours from 7 am to 5 pm from day one to fourteen for air exchange. A total of 200 Cobb 500 chicks were distributed in two groups. The variables studied were: starting weight, final weight, weight gain, daily weight gain, ammonia levels, feed intake, feed conversion, european efficiency index, mortality and cost benefit. The best weight at week 2 was obtained at T0 with 463,9g and final weight of 2580,6g at T1, the best weight gain of week 2 and 6 was with T0 at 317,45g and 469,46g, the best daily weight gain was with T1 at 60,34g, the highest food intake of week 2 was with T1 at 471,35g and in week 6 with T0 at 1032,92g, the food conversion was more efficient at T1 with 1,71, in the adjusted food conversion, the T1 was the best, failing to gain 0,03 ctvs, the T1 obtained a 349,74 european efficiency index and the the lowest ammonia level was obtained in the same T1 at 2,64 ppm. The mortality was equal in both groups at 1%, the cost benefit occurred in T1 with a profitability of 1.13 usd. It is concluded that the T1 obtained better answers in the majority of the variables.

KEY WORDS

Ammonia, ventilation, leeward, windward

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Cardozo *et al.*, (2012) certifica que los gases tóxicos (amoníaco) producidas por las aves recluidas dentro del galpón se plantea la necesidad de una ventilación adecuada que facilite la eliminación del aire viciado e incorpore aire puro y saludable para el buen desarrollo de los pollos.

De acuerdo a Rentería (2007) y el Sitio Avícola (2012) el buen manejo de ventilación de los galpones es fundamental para asegurar el éxito en el rendimiento de los pollos de engorde: debido a que los pollos son incapaces de regular su propia temperatura corporal hasta que alcanzan aproximadamente los 12 a 14 días de edad por lo que se hace necesaria la utilización de una fuente de calor externa que asegure un ambiente favorable para que el pollo coma y para que el alimento se transforme en carne.

Fairchild (2012) menciona que el no proveer el ambiente adecuado durante el período de crianza reducirá la rentabilidad, debido a un menor crecimiento y desarrollo, una conversión alimenticia más pobre y mayor propensión a enfermedades y todo esto a que el amoníaco deteriora el sistema inmunológico y aumentara las enfermedades respiratorias.

En base a lo expuesto anteriormente se plantea la siguiente interrogante. ¿La ventilación del galpón cada 2 horas mediante el manejo de cortinas hasta los 14 días de nacidos mejoraría los parámetros productivos en los pollitos Cobb 500?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Según datos de la ESPAC, (2011) Manabí es la provincia con mayor índice de producción avícola con un total de 1,016,437 aves. La industria avícola es una de las actividades más eficientes en la cadena alimenticia y es considerado como el número uno entre otras fuentes de proteína.

Cerón (2014) establece que los inadecuados conocimientos técnicos y a la falta de capacitación sobre el sistema de crianza avícola, ha hecho que los productores lleven un mal manejo (alimentación desbalanceada) dentro del sistema de producción e incluso en inadecuadas instalaciones para esta actividad, ocasionando así que se prolonguen los tiempos ya establecidos de salida al mercado y por ende genere pérdidas económica para el productor.

Cobb-Vantress (2013) sostiene que el desconocimiento sobre el manejo de las cortinas por parte de los productores hacen que estos tengan inconvenientes durante las dos primeras semanas de vida de los pollitos, estas al ser bien manejadas permiten el recambio de suficiente aire para prevenir la acumulación de gases tóxicos como el amoníaco. Se ha demostrado que un nivel de amoníaco alto reduce la ganancia de peso corporal de los pollitos de siete días en un 20% y una mala ventilación permite que el dióxido de carbono y la humedad generen ascitis y enfermedades crónicas del tracto respiratorio.

De acuerdo a las apreciaciones de Cardozo *et al.*, (2012) con una buena aireación se eliminarán los olores amoniacaes y la humedad de la cama (campo propicio para el desarrollo de gérmenes y parásitos). Se proveerá una renovación constante de aire cerrando o abriendo las cortinas de acuerdo con la dirección de los vientos y según las condiciones internas y externas.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el manejo de cortinas no tradicional para mejorar el bienestar animal y la influencia en los parámetros productivos.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar el bienestar animal a través de la determinación del nivel de amoníaco en el galpón.

Determinar la variación de los parámetros productivos teniendo como factor fijo el manejo de las cortinas.

Estimar la relación costo-beneficio de los tratamientos bajo estudio.

1.4 HIPÓTESIS

El manejo de cortinas cada 2 horas durante los primeros 14 días de vida de los pollitos podría mejorar el bienestar animal y sus parámetros productivos zootécnicos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 EL GALPÓN

2.1.1 CONSTRUCCIÓN DEL GALPÓN

Ojeda (2012) indica que hay muchos factores que considerar al seleccionar el tipo más adecuado de galpón y equipos relacionados con la cría de pollo de engorde. Cuando se planee la construcción de un galpón para pollo de engorde, primero se debe seleccionar el terreno el cual debe tener un buen drenaje y con suficiente corrientes de aire natural.

Gelvez (2015) plantea que los galpones para las explotaciones de pollos de engorde son por lo general de forma rectangular, cuentan con 10 - 12 metros de ancho y 80 - 120 metros de largo. El techo se presenta en dos aguas con una altura de 2,30 metros mínimo en la parte más baja. Los galpones deben ubicarse en sentido este - oeste en climas cálidos y norte - sur en climas fríos. Las paredes pueden ser completas o media pared y se pueden combinar materiales, todo esto depende del clima, el tipo de explotación el tipo y número de animales y de la disponibilidad económica.

2.2 PREPARACIÓN

Según la página AvianFarms (2015) menciona que las granjas de engorde de pollos deben mantenerse con aves de edad similar y manejar el concepto todo dentro-todo fuera para lograr resultados consistentes en el tiempo. Existen hoy en día todavía muchas granjas con galpones con piso de tierra, especialmente en los países donde no hay mucho capital para invertir en una mejor infraestructura.

Sigue manifestando AvianFarms que para estos galpones recomiendan sellar el piso con yeso para mejorar la sanidad de los lotes. Sellar el piso significa encapsular oocistos y parásitos y evitar que escarabajos (*Alphitobius diaperinus*) vuelvan a resurgir del piso. Las medidas de bioseguridad son muy importantes, como barreras sanitarias, en la entrada de la granja para el personal, materiales y vehículos. Recomendamos el uso de material de cama nueva con una altura de 2 - 4 cm. en el verano y 4 a 8 cm. en el invierno.

2.3 RECEPCIÓN DE UN LOTE DE POLLITOS

Gelvez (2015) recomienda ponerse de acuerdo con el distribuidor de pollos para conocer la hora y la fecha en la cual arribaran los pollos. Esto con el fin de colocar los bebederos manuales con suero y vitamina y encender las criadoras una hora antes de la llegada para controlar la temperatura y el estrés de estos animales ocasionado por el viaje y el nuevo ambiente en que entraran. En lo posible colocar una base para los bebederos, para que estos no se llenen de cisco y además para que queden nivelados en el galpón para evitar que se moje la cama, El agua tiene que estar siempre fresca y en lo posible lavar todos los días los bebederos.

La temperatura debe estar entre 30°C y 32°C, si la temperatura está muy alta los pollos estarán en los extremos del galpón, de lo contrario se amontonaran debajo de la lámpara. Estas dos circunstancias son delicadas ya que el pollo podrá morir por aplastamiento o por amontonamiento y si sobrevive no crecerá y podrá tener problemas de edemas en la etapa adulta.

2.4 EQUIPO

2.4.1 SISTEMAS DE BEBEDEROS

Cobb-Vantress (2013) proveer de agua limpia y fresca con un adecuado flujo es fundamental para la producción avícola. Sin un adecuado consumo de agua, el consumo de alimento disminuirá y el rendimiento de las aves se verá comprometido. Sistemas de bebederos abiertos y cerrados son comúnmente utilizados en granjas avícolas.

2.4.2 SISTEMAS DE COMEDEROS

Este mismo autor menciona que independiente del tipo de comedero que se utilice, el espacio para alimentación de las aves es absolutamente crítico. Si el espacio para alimentación es insuficiente, la tasa de crecimiento se reducirá y la uniformidad del lote se verá severamente comprometida. La distribución del alimento y la proximidad de los comederos a las aves son factores claves para lograr las tasas programadas de consumo de alimento. Todos los sistemas de

comederos deben ser calibrados para permitir suficiente volumen de alimento con el mínimo de desperdicio.

2.4.3 SISTEMAS DE CALEFACCIÓN

Una de las claves para maximizar el rendimiento de las aves es el suministro de un ambiente de alojamiento adecuado (temperaturas ambientales y de piso para pollitos). La capacidad calórica requerida dependerá del clima regional (temperatura ambiental), aislación del techo y nivel de sellado del galpón (Cobb-Vantress, 2013).

2.4.4 SISTEMAS DE VENTILACIÓN

Este mismo autor menciona que el propósito de la ventilación mínima es la de proveer una buena calidad de aire. Es importante que las aves siempre tengan niveles adecuados de oxígeno, niveles óptimos de humedad relativa y mínimos niveles de dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), amoniaco (NH_3) y polvo (refiérase a la guía de calidad de aire). Una ventilación mínima inadecuada y por lo tanto una baja calidad de aire dentro del galpón traerá como consecuencia elevados niveles de NH_3 , CO_2 , niveles de humedad y un aumento en los síndromes productivos relacionados como ascitis.

Cobb-Vantress (2013) termina diciendo que los niveles de amonio deben evaluarse al nivel de las aves. Los efectos negativos del amoniaco incluyen quemaduras de patas, lesiones de ojos, ampollas en la pechuga, lesiones de piel, bajo peso corporal, baja uniformidad, mayor susceptibilidad a enfermedades y ceguera.

Todos los gallineros necesitan algún tipo de ventilación para garantizar un suministro adecuado de oxígeno y, al mismo tiempo, la eliminación del dióxido de carbono, demás gases residuales y polvo. En las explotaciones comerciales, la ventilación mínima se practica a menudo en los climas más fríos, pero no en los tropicales (Glatz y Bolla, 2004).

2.4.5 MANEJO DE LA CAMA

Aun cuando rara vez se le da suficiente énfasis al manejo de la cama, este es un aspecto clave del manejo ambiental. El correcto manejo de la cama es fundamental para la salud de las aves, rendimiento y calidad final de la canal influyendo de esta forma en las ganancias de criadores e integrados. La cama es el principal residuo de un galpón de pollos. La reutilización de la cama es practicada en varios países con cierto grado de éxito. Salud y aspectos económicos más allá de la legislación local deben ser considerados antes de decidir la reutilización de la cama (Cobb-Vantress, 2013).

Los siguientes son aspectos importantes a considerar al reutilizar la cama:

Los tiempos de alojamiento entre lotes deben ser de al menos 12 días para mantener una Buena calidad de cama.

Toda la cama húmeda y apelmazada debe ser removida entre lotes.

En caso de desafíos sanitarios, nunca es recomendable reutilizar la cama.

La disponibilidad y costo de cambiar la vieja cama.

2.5 MANEJO EN EL PRIMER PERIODO DE CRÍA

Según Gelvéz (2015) manifiesta que el manejo en el primer periodo de cría comprende desde la llegada de los pollitos hasta cuando alcanza las tres semanas de edad.

2.5.1 REGULACIÓN DE TEMPERATURA

Este mismo autor manifiesta que el manejo y control de la temperatura de acuerdo a la tabla es fundamental en este periodo, el Termómetro es importante en las primeras semanas para controlar la temperatura, debe colocarse en el centro del galpón a unos 60 cm del suelo. Se debe llevar en lo posible registro escritos de estos datos. La temperatura optima no solo está en función de la edad del pollo, sino de otros factores como densidad del galpón, humedad relativa, temperatura y presión exteriores (Masud, 2013).

Usar un termómetro de máximas y mínimas, evaluando el confort y distribución de las aves en el área de cría y ajustando la temperatura mediante el manejo de cortinas, luego de 2 a 3 días de la llegada de las aves, se debe ampliar gradualmente el área de cría, así como el remplazó de bebederos de volteo por automáticos y la incorporación de bases de comederos y plantones. Recuerde que la calefacción deficiente en este periodo causa de uniformidad (ascitis en las aves) (Gelvéz, 2015).

2.5.1.1 VERIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LAS AVES

Cada vez que entre a un galpón de aves observe las siguientes actividades de estas.

Aves comiendo; Aves bebiendo; aves descansando; aves jugando; aves hablando.

Las aves jamás deben estar amontonadas.

2.5.2 CONSUMO DE ALIMENTO Y AGUA

El agua es componente vital para el adecuado desarrollo de las aves, asegúrese de ofrecer a las aves alimento fresco y balanceado para pollo de engorde, dando en los primeros días muchas raciones de 4 a 6, con poca cantidad de alimento para estimular el consumo y evitar desperdicios, recuerde los primeros días suminístrale alimento al pollito sobre un papel extendido en el suelo.

2.6 MANEJO DE ILUMINACIÓN

Según Lewis y Morris (2006) confirma que las aves de corral tienen ritmos biológicos estacionales y diarios, los cuales están influidos por la luz, en particular por la duración del día. Para que la duración del día pueda ejercer su efecto de control, es necesario que haya una fase de oscuridad (noche) en la que los niveles de luz deben ser inferiores a 0,5 lux. La duración del día y la intensidad de la luz durante la vida de las aves reproductoras tienen una función importante en el desarrollo del sistema reproductivo.

2.7 LOS FACTORES CLIMÁTICOS Y LAS DECISIONES SOBRE GALPONES Y VENTILACIÓN

El principal factor que influencia el tipo y el estilo de las naves es el clima, pues las diferentes condiciones de éste determinan las distintas estrategias de ventilación y calefacción, y afectan la densidad de población posible o deseable.

2.7.1 CLIMA CALUROSO

De acuerdo con las apreciaciones de Aviagen (2009) que por lo general, el clima más cálido hace que sea más difícil aumentar el tamaño de las naves y la densidad de población. Por sí solo, el intercambio de aire únicamente puede evitar que la temperatura del aire dentro del galpón se eleve unos cuantos grados por encima de la temperatura exterior; no obstante, si la humedad relativa es demasiado alta, por lo general se puede mantener elevada la densidad de las aves de manera confiable incluso en climas muy calurosos, si se les somete a ventilación de túnel aunada a enfriamiento evaporativo.

Sigue manifestando este mismo autor que en las áreas tropicales y subtropicales donde las temperaturas se encuentran consistentemente en el rango de 35 a 37,8°C (de 95 a 100°F) suele ser imposible manejar altas densidades de aves en galpones abiertos y provistos de ventilación natural. En los climas cálidos con humedad baja (como ocurre en las instalaciones de zonas desérticas) a grandes alturas, la humedad baja contribuye a que se presente ascitis y reduce la tasa de crecimiento.

Este mismo autor termina diciendo que la combinación de humedad y temperatura elevadas es particularmente difícil para las aves debido a que su principal forma de expulsar el calor corporal excesivo es mediante la respiración (o jadeo), que evapora la humedad a través de los pulmones y los pasajes aéreos. Mientras más alta sea la humedad del aire, menos posibilidades tienen las aves de enfriarse por sí solas; sin embargo, en los galpones con ventilación de túnel bien diseñada, los efectos de la humedad se minimizan, sobre todo al compararlos con los sistemas de ventilación natural.

2.8 MANEJO DE CORTINAS

Para Guerrero (2001) el manejo de cortinas se realizará de acuerdo al clima y al tiempo que se presente en el sector, si el clima está demasiado frío se cerrará y si hace mucho calor se las abrirá. En la primera y segunda semana se debe mantener las cortinas de ventilación cerradas, con el fin de lograr una ventilación ambiental al interior de círculo (entre 29° C y 31° C).

Desde la tercera semana abrir poco a poco las cortinas, en la cuarta semana las cortinas se deben abrir hasta la mitad y según la temperatura ambiental deben permanecer abiertas durante todo el día y si en la noche disminuye demasiado la temperatura, debe cerrarlas una parte, desde la quinta semana en adelante las cortinas se abren en su totalidad para que los pollos no se asfixien por falta de ventilación.

Irisarri (2011) propone que con medidas de manejo adecuadas, podemos controlar, la concentración de amoníaco en los galpones es una de las problemáticas más frecuentes en épocas invernales. Los productores se encuentran frente a un gran desafío, ya que para mejorar la calidad del aire, se ven obligados a ventilar, con la consecuente pérdida de calor y descenso de la temperatura.

2.8.1 TÉCNICAS DE VENTILACIÓN CON CORTINAS

- a. Tome en consideración la dirección del viento durante la mañana y abra las cortinas primero en el lado de sotavento.
- b. Para mejorar el recambio del aire y la velocidad del aire entrando al galpón, la cortina en el lado de barlovento debe abrirse un 25% en relación a la cortina del lado de sotavento.
- c. Para bajar el intercambio de aire y la para bajar la velocidad del aire entrando al galpón, la cortina de barlovento debe abrirse cuatro veces más que la cortina de sotavento.

- d. Para alcanzar la máxima velocidad de aire a través de las aves las dos cortinas deben abrirse a la misma altura y tan bajo como sea posible.
- e. Hasta los 14 días de edad las cortinas deben abrirse para proporcionar intercambio de aire en el galpón pero no para conseguir un aumento de la velocidad de aire a nivel de los pollitos. Aumento en la velocidad del aire durante los primeros 14 días llevara a enfriamiento de los pollitos, disminución del consumo de alimento, agua y aumento del empleo de energía para la producción del calor corporal (Cobb-Vantress, 2013).

2.8.2 TÉCNICAS PARA EL MANEJO DE CORTINAS

Cobb-Vantress (2013) propone que en galpones de lados abiertos el manejo de cortinas es fundamental para tener un lote saludable a través de todo el período de producción. Un buen manejo de ventilación requiere mínimas variaciones de temperatura.

En diferentes secciones del galpón puede haber variaciones de temperatura.

A cualquier edad de las aves la ventilación debe remover el exceso de calor, vapor de agua y dióxido de carbono (CO₂). El dióxido de carbono es especialmente importante durante la primera semana en la que el galpón está más sellado. El nivel de CO₂ nunca debe sobrepasar las 3,000 ppm (revise la pauta de calidad de aire).

Buen manejo de cortinas es fundamental después de los 30 a 35 días para evitar problemas respiratorios y ascitis en regiones frías.

Reduzca las fluctuaciones de temperatura durante períodos de 24 h especialmente durante la noche. Un buen manejo de la temperatura reducirá la conversión de alimento y estimulará la tasa de crecimiento de las aves.

2.9 CALIDAD DEL AIRE

Afirma Guedes (2005) que los pollos durante su vida, consume oxígeno y desechan gases. La combustión en calefactores para pollitos también contribuye a

desechar gases en el galpón. El sistema de ventilación debe remover estos gases de desechos del galpón y alimentar aire fresco. Los principales contaminantes del aire dentro del galpón son el polvo, amoniaco, dióxido de carbono, monóxido de carbono y exceso de vapor de agua.

En exceso, estos contaminantes producen daño en el tracto respiratorio, reducción de la eficiencia de la respiración y finalmente, reducción en el rendimiento del pollo.

2.10 AMONIACO

Merchán y Quezada (2013) afirman, que el amoniaco es un gas de olor muy penetrante, puede producirse naturalmente o antropogénicamente. Se disuelve fácilmente en el agua y se evapora rápidamente motivo por el cual es difícil su control. Este gas es producido naturalmente en el suelo por bacterias, por plantas y animales en descomposición y por desechos animales que se usan como abono para el suelo después de su descomposición.

Mejía (2012) aclara, que en las instalaciones avícolas, el amoníaco es un gas procedente de la descomposición de la orina y las heces de las aves.

2.10.1 PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL AMONIACO

2.10.1.1 CARACTERÍSTICA QUÍMICAS

Este mismo autor sigue aclarando que el amoniaco es un compuesto químico cuya molécula consiste en un átomo de nitrógeno (N) y tres de hidrógeno (H) de acuerdo a la formula NH_3 . La molécula no es plana, sino que tiene la forma de un tetraedro con un vértice vacante. Esto se debe a la formación de orbitales híbridos sp^3 . En disolución acuosa se puede comportar como una base y formarse el ion amonio, NH_4^+ , con un átomo de hidrogeno en cada vértice del tetraedro.

2.10.1.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Cuadro 2.1. Características físicas del amoniaco, Gas incoloro en condiciones normales.

Temperatura de solidificación

77,7°C

Temperatura normal de ebullición	33,4°C
Calor latente de evaporización	0°C 302kcal/kg
Presión de vapor	0°C 4,1 atm
Temperatura critica	132,4°C
Presión critica	113 atm

Fuente: Según la página EcuRed (2017)

2.10.2 PRODUCCIÓN DE AMONIACO

La mayor parte del nitrógeno que reciben las aves por medio del alimento en forma de aminoácidos y proteína se usa para la formación de huesos, músculo, líquidos corporales y plumas, no obstante, como las aves siempre reciben un exceso de nitrógeno, una porción de este se elimina junto con las excretas. En la cama de las aves mezcladas con las excretas, existe una microflora bacteriana, que se multiplicará bajo la presencia de elevados porcentajes de humedad; permitiendo como consecuencia la formación de amoniaco (Pizarro, 2006).

Tras la descomposición del ácido úrico, la emisión de amoniaco se produce por volatilización de este gas. Este proceso de emisión está afectado por parámetros como son el material de la cama, temperatura, humedad de la cama, ventilación y técnicas de manejo (Zambrano, 2012).

2.10.3 FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN DE AMONIACO

El mismo autor menciona que numerosos son los factores que pueden influir para que la concentración de amoniaco en un galpón se eleve por encima de los límites perjudiciales para las aves. Los factores que más influyen en la producción de amoniaco son: la temperatura del aire, el nivel de ventilación, la humedad del aire, el número de reusos de la cama, pH de la cama, contenido de humedad de la cama, tipo de material usado para la cama, densidad y edad de las aves.

2.10.4 EFECTO DEL AMONIACO SOBRE EL DESEMPEÑO DEL POLLO DE CARNE

Pizarro (2006) menciona que los efectos del amoníaco en las aves resultarán de la combinación de tiempo y concentración de la exposición. Los investigadores recomiendan que la concentración de amoníaco dentro de los galpones no deba estar por encima de 25 ppm.

Mejía (2012) explica que el amoníaco presente en el medio ambiente se mide en partes por millón (ppm). Cuando la concentración de amoníaco en el medio ambiente de un galpón o caseta es igual o superior a 20 ppm, se produce daño del epitelio respiratorio, el cual es directamente proporcional al tiempo de exposición a concentraciones nocivas de amoníaco.

2.10.5 IMPACTO DEL AMONIACO EN EL RENDIMIENTO DE LAS AVES

Hamilton (2012) aporta diciendo que los niveles elevados de amoníaco pueden resultar nocivos para el rendimiento de las aves en cualquier momento, el ganado avícola es más susceptible a las agresiones del amoníaco durante las primeras cuatro semanas de vida. Un estudio de colaboración entre la Universidad del Estado de Misisipi y la unidad USDA-ARS de Starkville, Misisipi, demostró el impacto de la exposición al amoníaco en el rendimiento de los pollos de engorde.

Este mismo autor dice que en un estudio, las aves expuestas a 50 ppm de amoníaco durante las primeras cuatro semanas del crecimiento y sin amoníaco en lo sucesivo, eran unos 6,4% más livianas, mientras que las aves expuestas a 75 ppm eran unos 9% más livianas que las aves expuestas a solo 25 ppm durante las primeras cuatro semanas. Los niveles de amoníaco, iguales o superiores a 75 ppm durante las primeras cuatro semanas de vida, son bastante frecuentes (incluso en el verano) en los gallineros que no utilizan aditivos para el estiércol en todo el gallinero cuando ingresa cada averío.

Termina diciendo Hamilton (2012) que un complejo que produzca 1,5 millones por semana, con un programa de aves de 8 libras que no haga un buen trabajo para mantener los niveles de amoníaco por debajo de las 25 ppm, puede perder más

de un millón de libras por semana debido a la exposición al amoníaco (una pérdida significativa en un ambiente con márgenes limitados y costos muy altos para la alimentación).

2.10.6 EFECTOS DEL AMONIACO EN EL DESARROLLO, PRODUCCIÓN Y EFICIENCIA DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Pizarro (2006) estima que los estudios realizados desde hace más de 40 años han demostrado que el amoníaco en un galpón afecta la ganancia de peso, la conversión alimenticia, el consumo de alimento e inclusive la mortalidad de las aves.

El mismo autor menciona que en muchas investigaciones sobre los efectos del amoníaco en las aves han incluido la medición del consumo voluntario y la eficiencia de la conversión alimenticia. El consumo de alimento en pollos de carne disminuye como consecuencia de la exposición al amoníaco y no vuelve a ser normal hasta aproximadamente 12 días después del cese a la exposición. Concentraciones de 60-70 ppm de amoníaco reducen el crecimiento y afectan negativamente el índice de conversión alimenticia.

El mismo autor sigue mencionando que las exposiciones a 25 y 50 ppm también ocasionan una disminución en la eficiencia de la conversión alimenticia. Continuas exposiciones a 105 ppm de amoníaco reducen la ingestión de alimento en un 10,4%. Aves expuestas a concentraciones de amoníaco de 25 a 200 ppm durante la crianza pesan menos a la edad de venta que las aves no expuestas. La reducción del peso es mínima a 25 ppm, pero a concentraciones de 50 ppm se reduce en un 10% y a 200 ppm en un 25%. La mortalidad se ve incrementada a concentraciones de amoníaco de 100 ppm o más.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se lo realizó en un galpón situado en la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación Pasto y Forraje de la carrera de Medicina Veterinaria situada en los predios de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López ubicada en el sitio El Limón, cantón Bolívar, a 00°49'23" de latitud sur 80°11'01" de longitud oeste a 15 msnm. ^{1/}

3.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Cuadro 3. 1. Condiciones climáticas

Variables	Valor
Precipitación media anual: (mm)	953,4
Temperatura media anual: (°C)	26
Humedad relativa anual: (%)	80,3
Heliofanía anual: (horas/sol)	1118,5
Evaporación anual: (mm)	1291,1

1/Estación Meteorológica de la ESPAM MFL Mayo 2016

3.3 DURACIÓN

El presente trabajo investigativo tuvo una duración de 16 semanas. Las primeras dos semanas se realizó el vacío sanitario, seis semanas se llevó la crianza de los pollos y ocho semanas la tabulación de los datos y elaboración del documento final de la tesis.

3.4 FACTOR EN ESTUDIO

Manejo de cortinas cada dos horas por 14 días (periodo de 15 minutos) durante las primeras 12 horas del día (7am-5pm) para mejorar el bienestar animal.

3.5 TRATAMIENTOS

Cuadro 3. 2 Tratamientos

Tratamientos	Unidad Experimental
T0 modo tradicional	100
T1 manejo de cortinas cada dos horas	100
TOTAL	200

3.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se utilizó comparación de grupos apareados.

3.7 UNIDAD EXPERIMENTAL

En esta investigación se utilizaron un total de 200 pollos Cobb-500 al nacimiento como unidades observacionales de un día de edad, y como unidades experimental dos cuartos.

3.8 VARIABLES MEDIDAS

3.8.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:

Manejo de cortinas cada dos horas por 14 días (de 7 am a 5 pm)

3.8.2 VARIABLES DEPENDIENTES:

Peso inicial (g) (covariable)

Consumo de alimento semanal (g)

Peso semanal (g)

Ganancia de peso semanal (g)

Ganancia de peso diario (g)

Promedio de peso final (g)

Conversión alimenticia

Conversión alimenticia ajustada (\$)

Mortalidad (%)

Niveles de amoniaco (ppm)

Índice de Eficiencia Europeo (Cantidad)

Análisis costo - beneficio (\$)

3.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se aplicó la estadística descriptiva a las variables bajo estudio (total y por tratamiento), esta incluyo medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar, error estándar de la media, coeficiente de variación y valores mínimos y máximos.) Para conocer la existencia de diferencias de medias entre los tratamientos (T0 y T1), se realizó la prueba de T Student a un nivel del 5%, por medio de un programa estadístico stadistix 10 (2013). Los resultados se representaron en cuadros y gráficos numéricos.

3.10 PROCEDIMIENTO

3.10.1 DESINFECCIÓN DEL GALPÓN Y EQUIPOS

Se utilizó un galpón elevado de 10 metro de largo y 4 metro de ancho, su piso y paredes están construidos con material de caña y su techo compuesto por hoja de cade. Se realizó la limpieza y desinfección del galpón y los equipos (comederos, bebederos) dos semanas antes de la llegada de los pollitos BB, esta se realizó con agua y detergente para eliminar las suciedades encontradas y para su desinfección mediante el método de aspersión se aplicó yodo (5%) con dosis de 1 ml por litro. Se dejó pasar 3 días, después de ese tiempo se procedió a poner en el piso la malla de nylon y la cama de tamo de arroz con un espesor de 10 cm durante los primeros 14 días, desde el día 15 hasta el 42 solo se mantuvo la malla de nylon sobre el piso del galpón.

En los primeros sietes días, se utilizó dos bebederos y dos comederos por tratamiento tamaño mediano, y desde el día 8 al 14 se utilizaron tres comederos y

tres bebedero por tratamiento de tamaño mediano, desde el día 15 a 28 se utilizaron seis comederos y seis bebederos por tratamiento de tamaño mediano y en el día 29 a 42 se utilizaron cuatros bebederos y cuatros comederos de tamaño grande.

3.10.2 DIVISIÓN DEL GALPÓN

Se procedió a dividir el galpón en dos partes iguales para el recibimiento y crianza de los pollos, se acondicionó cortinas externas e internas en los diferentes grupos para manejar las cortinas según lo establecido en la investigación. Se calentó la cama 24 horas antes de la llegada de los pollitos bb a una temperatura de 33 °C, se utilizó una densidad de 10 pollos/m².

Del día 1 a 7 se utilizó en ambos grupos 32 pollos por m².

Del día 8 a 14 se utilizó en ambos grupos 22 pollos por m².

Del día 15 a 42 se utilizó en ambos grupos 10 pollos por m².

3.10.3 ALIMENTACIÓN Y SUMINISTRO DEL AGUA

Se compró el alimento comercial en sus distintas fases. Como fueron: Iniciador desde el día 1 a 14, desde el día 15 a 28 se le suministro alimento comercial etapa Crecimiento, el alimento Engorde se le proporcionó desde el día 29 a 35 y alimento Finalizador desde el día 36 a 42. Desde día 1 hasta el 21, se le suministró alimento las 24 horas del día, a partir del día 22 se cambió el horario de alimentación con una sola repartición, partiendo con el ayuno de 7 am a 5 pm, después de las 5 pm se procedió a bajar los comederos con el alimento.

Se suministró agua a voluntad en la que se adicionó ABLANDOX 1ml por cada litro, luego se adicionó cloro para desinfectarla.

3.10.4 PLAN SANITARIO

Se le adicionó ácido acético al agua pasando dos días como estimulante del apetito y prevención de enfermedades. La vitamina (apetovit) se adicionó en el agua de bebida a razón de 0,05 cm por litro de agua al siguiente día de la

vacunación para evitar el stress en el pollo. No hubo necesidad de aplicar antibiótico.

Se aplicó el siguiente plan de vacunación

Cuadro 3. 3. Plan de vacunación

Biológico	Edad del ave	Vía de aplicación
New Castle + Gumburo	7 días	Ocular y nasal
Gumboro	14 días	Oral
New Castle	21 días	Ocular

3.10.5 MOVIMIENTO DE CORTINAS

En el tratamiento T0 las cortinas se bajaron del modo tradicional, que consistió en bajar de a poco sus cortinas, a partir del día 11 hasta que se retiraron totalmente el día 14.

En el tratamiento T1 las cortinas se bajaron cada dos horas durante 15 minutos desde el primer día hasta el día 14, iniciando desde las 7:00 am hasta 17:00 pm para tener una renovación de aire en el galpón, estas se movieron como lo recomienda el Manual Cobb-Vantress 2013.

3.10.6 MEDICIÓN DEL AMONIACO EN EL GALPÓN

El amoniaco fue medido con el Detector de Amoniaco Sulfuro de Hidrógeno Etanol Tolueno Mic Meter Company Model 98113 a las 7:00 am y a las 17:00 pm muestras que fueron obtenidas por observación de la cantidad en ppm presente en el grupo T0 manejo de cortinas modo tradicional y en el T1 manejo de cortinas cada 2 horas.

3.10.7 PESAJE DE LOS POLLOS Y MEDICIÓN DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

El pesaje de los pollos se los realizó semanalmente y se midió su eficiencia en la conversión alimenticia en el grupo T0 manejo de cortinas modo tradicional y en el T1 manejo de cortinas cada 2 horas.

3.11 OBTENCIÓN DE LAS VARIABLES

3.11.1 PESO INICIAL

Se pesó con una balanza digital a los pollitos en el momento de su llegada y posteriormente cada 7 días hasta el fin del experimento en horas de la mañana.

3.11.2 FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DEL CONSUMO DE ALIMENTO

Se registró el alimento ofertado y se lo restó por el alimento rechazado estos datos los tomamos semanalmente. Para el cálculo de esta variable se utilizó la siguiente fórmula:

$$CA = \textit{Alimento ofertado} - \textit{Alimento Rechazado} \quad (3.1)$$

3.11.3 FÓRMULA PARA EL PESO DE LOS POLLOS

Se evaluó el peso de los pollos en su totalidad, cada semana en horas de la mañana. Para ello se pesaron todos los pollos de cada grupo y se lo dividió para el número total de pollos, con la gramera digital.

$$PP = \frac{\textit{Peso total pollos}}{\textit{Número de pollos}} \quad (3.2)$$

3.11.4 FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE LA GANANCIA DE PESO DIARIO

La ganancia de peso diaria se registró en gramos y se calculó al final de la crianza restando el peso final menos el peso inicial dividido para el número de días de crianza, para el efecto se utilizó la siguiente fórmula:

$$GDP = \frac{\textit{Peso Final} - \textit{Peso Inicial}}{\textit{\# Días}} \quad (3.3)$$

3.11.5 FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Para determinar este parámetro se dividió el alimento consumido para el peso ganado. Se lo calculó semanalmente, se utilizó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\textit{kg alimento consumido}}{\textit{kg carne producida}} \quad (3.4)$$

3.11.6 FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE LA MORTALIDAD

Para este cálculo se determinó el número de pollos muertos durante el transcurso de la investigación, éste se registró en porcentaje (%) con la utilización de la siguiente fórmula:

$$M = \frac{\#de\ pollos\ muertos}{\#de\ pollos\ ingresados} \times 100 \quad (3.5)$$

3.11.7 FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEO

Indico el nivel de aprovechamiento por parte del ave del alimento consumido. Cuanto mayor sea el número indicara una mejor eficiencia en el aprovechamiento del alimento, se utilizó la siguiente fórmula:

$$EE = \frac{Ganancia\ Diaria\ de\ Peso * \% Viabilidad}{Conversión\ Alimenticia} \times 10 \quad (3.6)$$

3.11.8 FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA AJUSTADA

La conversión alimenticia ajustada fue el resultado de la comparación del lote actual menos el lote estándar. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$CAA = (CA(lote\ actual) * costo\ kg\ alimento) - (CA(estándar) * costo\ kg\ alimento) \quad (3.7)$$

3.11.9 FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DEL VALOR PROMEDIO DEL AMONIACO

Se obtuvo al sumar los valores de los niveles de amoniaco en ppm por día durante las primeras dos semanas y se lo dividió para el número total de las muestras.

$$Promedio\ Amoniaco = \frac{Muestra\ 1\ ppm + Muestra\ 2\ ppm + \dots}{\#de\ muestras} \quad (3.8)$$

3.11.10 FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE BENEFICIO-COSTO

Se calculó de la siguiente manera al culminar la investigación:

$$BC = \frac{Total\ Ingresos}{Total\ Egresos} \quad (3.9)$$

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PESO DE LOS POLLOS

El peso al nacimiento y las semanas 1,2,4 y 6 no registraron diferencias significativas estadísticamente, a pesar de ello hay una diferencia numérica que evidencia que el grupo T1 ganó mejor peso respecto al T0 en todas las semanas a excepción de la semana 2 en la cual le supera el T0 con 13,4 g Anexo 3.

En el cuadro 4.1 se observa diferencias significativas para la semana 3 en la que el T1 fue superior con un promedio de 995,58 g, con respecto al T0 que fue de 902,43 g Anexo 4, el Manual de COBB – VANTRES (2015) menciona que el peso estándar para un pollo COBB 500 en la semana correspondiente es de 943 g, el cuál fue superado por el grupo tratamiento.

En la semana 5 se obtuvo diferencias significativas con un valor de 2230,5 g para el T1, mientras que el T0 alcanzó un peso de 2070,8 g Anexo 6, a lo que refiere el Manual de COBB – VANTRES (2015) que el peso estándar está en 2191, el mismo que fue superado en el grupo tratamiento.

Cuadro 4. 1. Valores del peso de los pollos (g) por semana

PROMEDIOS		
Semana	T0	T1
Nacimiento	43,17	43,54
1	146,45	164,95
2	463,9	450,45
3	902,43*	995,58*
4	1484,7	1541
5	2070,8*	2230,5*
6	2491,6	2580,6

* Diferencias significativas ($p < 0.05$)

4.2. GANANCIA DE PESO

La semana 1,2,4 y 5 no presentaron diferencias significativas, el grupo T1 fue superior en la semana 1 y la 5, mientras que en la 2 y la 4 obtuvo mejores valores el grupo T0.

En el cuadro 4.2 en la semana 3 se obtuvo diferencias significativas para la ganancia de peso semanal del grupo T1 con un promedio 545,13 g con respecto al T0 que fue de 438,53 g Anexo 10, según Morales y Murillo (2016) la tercera semana se obtuvo una ganancia de peso 435,40 g la cual es superada en esta investigación.

Se observó diferencias significativas en la semana 6 para el T0 con un valor de 469,46 g el cual fue superior al T1 el cual tiene una ganancia de 424,49 g promedio Anexo 13, Morales y Murillo (2016) presentan en su investigación un valor de 379,53 g, el cual es superado por el grupo T0.

Cuadro 4. 2. Valores de ganancia de peso (g).

Semana	PROMEDIOS	
	T0	T1
1	103,28	121,41
2	317,45	285,5
3	438,53*	545,13*
4	582,27	545,42
5	594,95	690,4
6	469,46*	424,49*

*Diferencias significativas ($p < 0.05$)

4.3. GANANCIA DIARIA DE PESO

En el gráfico 4.1. se observa que la ganancia de peso diaria no obtuvo diferencias estadísticas, a pesar de ello numéricamente fue superior en el grupo T1 con 60,34 g con respecto al T0 que tiene un valor de 58,38 g Anexo 14, mientras que el Manual de COBB – VANTRESS (2015) tiene un estándar de 68 g.

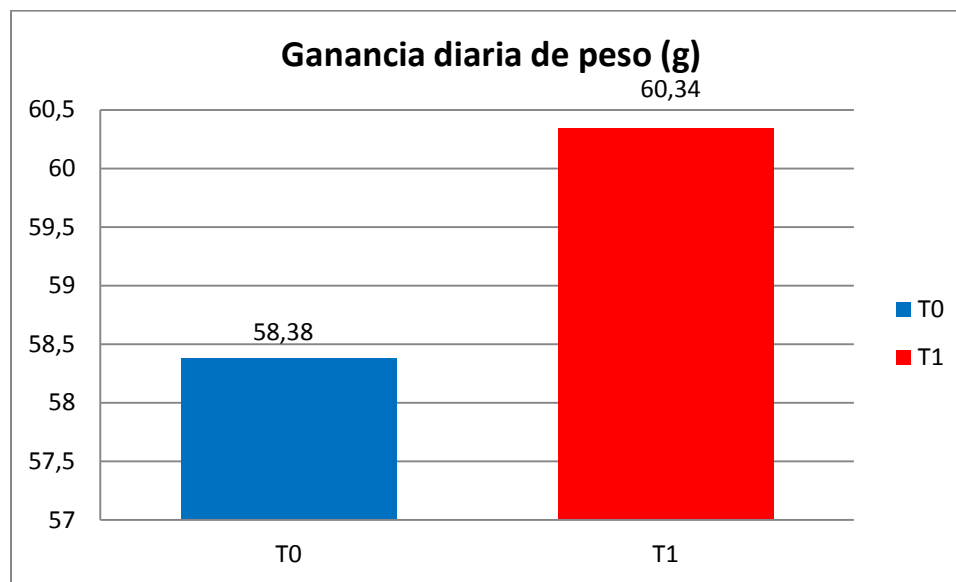


Gráfico 4.1. Ganancia diaria de peso

N.S.

4.4. CONSUMO DE ALIMENTO

En el gráfico 4.2. Se obtuvo valores promedios correspondientes a la primera semana de 150 g para el grupo T0 y de 156,75 para el grupo T1 el cual fue superior con 6,75 g Anexo 28; la semana 2 el consumo de alimento para el T0 fue de 464,6 g mientras que el T1 obtuvo 471,35 g Anexo 29, en esta semana también se aprecia una superioridad numérica para el grupo tratamiento.

La semana 3 el grupo T0 registró un valor 724 g el cual fue superior respecto al T1 que consiguió 715,5 g, la diferencia entre ambos fue de 8,5 g Anexo 29, según Martínez (2012) en su investigación logró en su grupo testigo para esta semana un consumo de alimento de 568,07 g, el cual es inferior al obtenido en esta tesis.

Para las semanas 4 y 5 fue superior el grupo T1 con 938,05 g y 110,07 g respectivamente frente al T0 que obtuvo valores de 939,95 g y 1103,98 g Anexo 29, correspondientemente, Morales y Murillo (2016) lograron un resultado para la semana 4 de 704,53 g y de 1248,28 g para la semana 5, de los cuales la semana 4 tiene valores inferiores con respecto a los de esta investigación y en quinta semana los superan.

En la sexta semana el grupo T0 fue superior al T1 con un valor 1032,92 g con una diferencia de 10,35 g al ser el tratamiento 1022,57 g Anexo 29, Martínez (2012) asegura haber obtenido para esta semana un consumo de alimento de 1186,79 g.

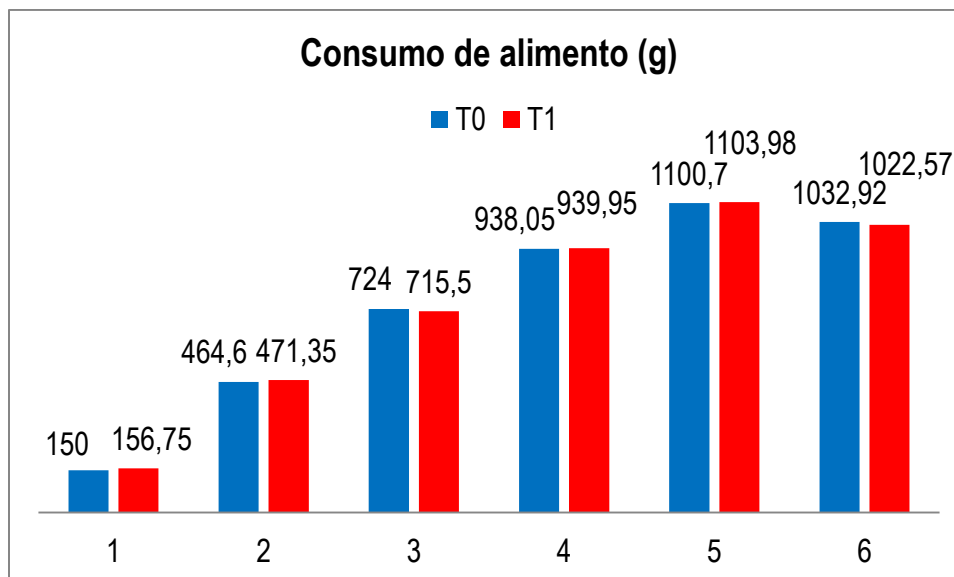


Gráfico 4.2. Valores promedios de consumo de alimento

4.5. ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

En el gráfico 4.3. el grupo T1 obtuvo una mejor conversión alimenticia en todas las semanas a excepción de la semana 2 en la cual el grupo T0 logró 1,32 frente al T1 que fue de 1,39, en la semana 1 los valores fueron 1,02 y 0,92 respectivamente Anexo 31.

La semana 3 los valores son de 1,48 para T0 y 1,35 para T1 siendo superior en este caso el T1, la cuarta semana fue de 1,53 para el T0 y de 1,48 para el T1 Anexo 31, el Manual de COBB VANTRESS (2015) menciona para esta semana una conversión de 1,402.

Para la quinta y sexta semana se mostraron los siguientes valores para el T0 1,63 y 1,77 respectivamente, el T1 logró valores de 1,52 y 1,71 Anexo 31 como corresponde, según Verduga y Quimi (2015) en su trabajo de investigación se obtuvo una conversión alimenticia de 1,59 para la quinta semana y de 1,70 para la sexta.

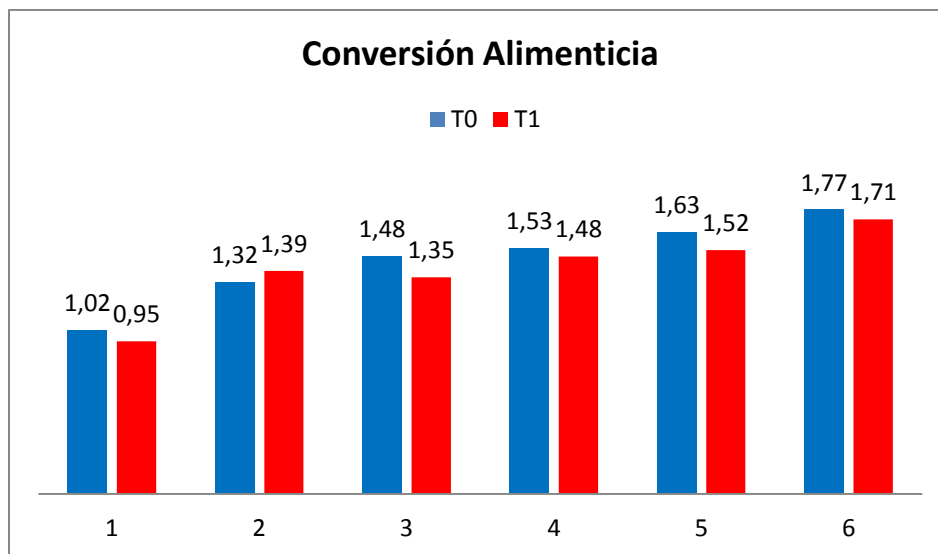


Gráfico 4.3. Valores del índice de conversión alimenticia

4.6. CONVERSIÓN ALIMENTICIA AJUSTADA

En el gráfico 4.4. se muestra que en la conversión alimenticia ajustada obtenida de los pollos del grupo T0 dejó de percibir 0,07 usd por Kg de carne de pollo, mientras que el grupo T1 dejó de ganar 0,03 usd por Kg de pollo producido Anexo 33.

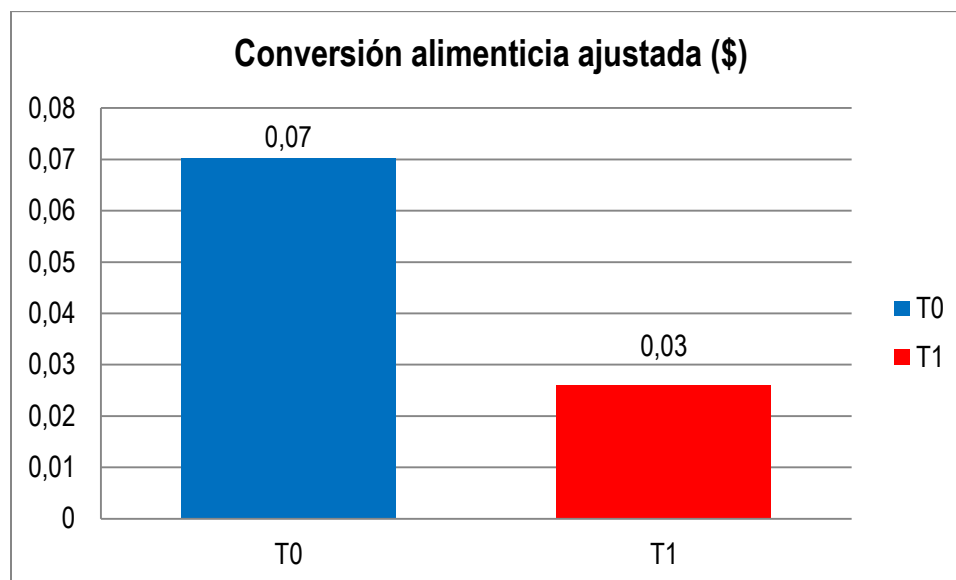


Gráfico 4.4. Valores de conversión alimenticia ajustada.

4.7. MORTALIDAD

En el gráfico 4.5. la mortalidad para ambos grupos T0 y T1 fue del 1% Anexo 30, siendo inferior a los reportados por Martínez (2012) que en su investigación obtuvo valores de 3,13% y Zambrano (2012) reporto en su trabajo una mortalidad de 5,08%.

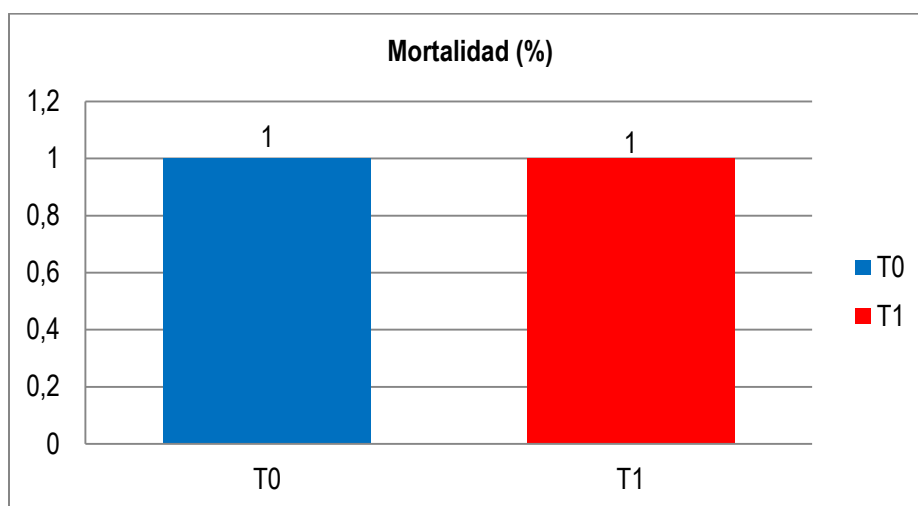


Gráfico 4.5. Mortalidad de los pollos

4.8. ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEA

En el gráfico 4.6, se observa que al finalizar la investigación el grupo T1 presenta el índice de eficiencia europea de 349,74 obteniendo una calificación de neutro; y el grupo T0 326,08, siendo regular Anexo 32; resultados que comparados según Valdiviezo (2012) en su investigación el índice de eficiencia europea fue de 370,71 obteniendo una calificación de muy bueno y el Manual de Cobb (2015) reporto una calificación de 406,09 obteniendo una calificación de excelente.

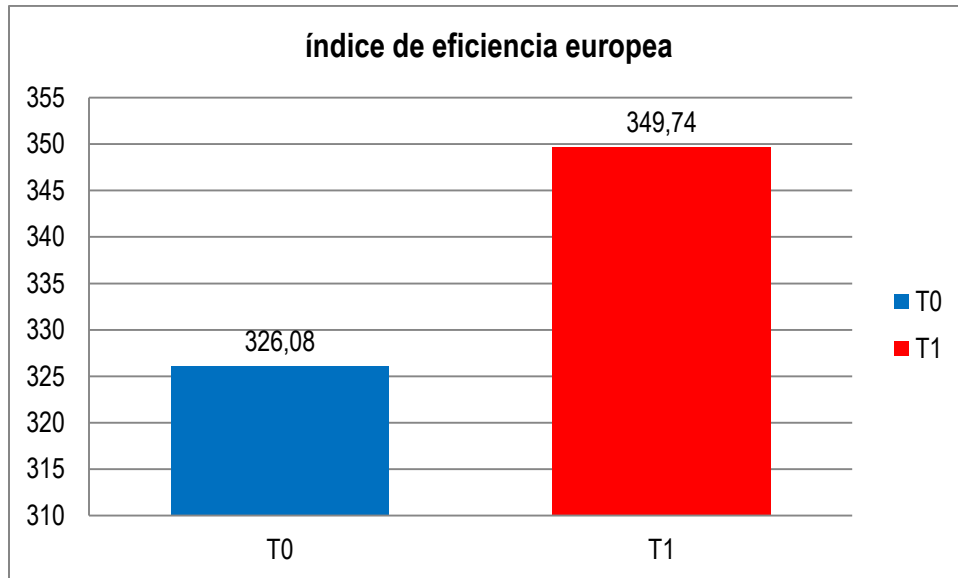


Gráfico 4.6. Índice de eficiencia europea

4.9 NIVELES DE AMONIACO

En el gráfico 4.7. los niveles de amoniaco en el grupo T0 en la semana 1 fueron de 1,72 ppm mientras que para el T1 fue de 1,5 ppm Anexo 15, para la semana 2 se observa un valor de 3,5 ppm para el T0 y de 2,64 ppm para el T1 Anexo 16, estos valores según Blácido (2011) los efectos negativos del amonio en aves comienzan cuando las concentraciones superan las 20 ppm y se consideran sumamente dañinos a niveles superiores a las 50 ppm.

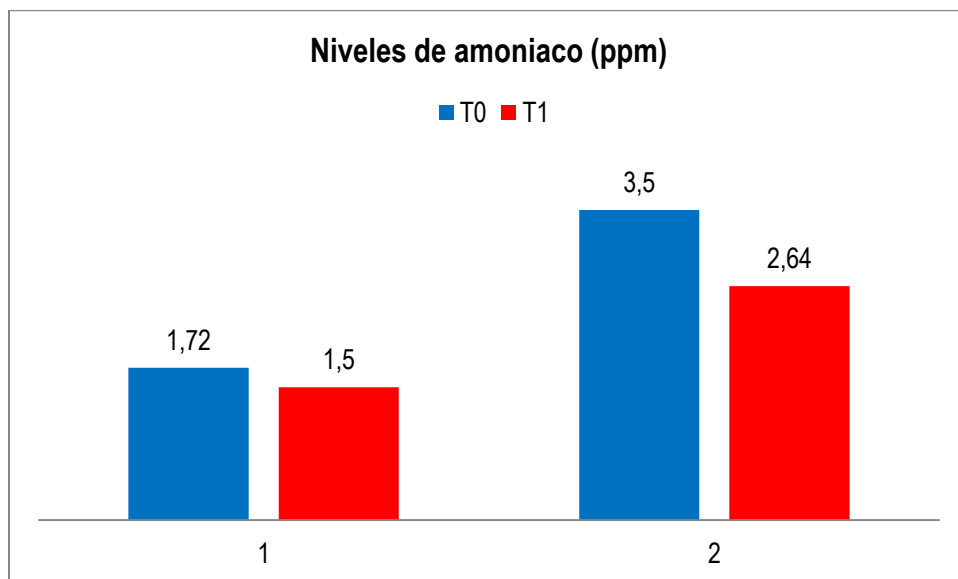


Gráfico 4.7. Niveles de amoniaco por semana

4.10. EVALUACIÓN COSTO-BENEFICIO

El Cuadro 4.3., muestra el análisis económico previo a determinar el indicador Costo-Beneficio, se determinó que la mayor rentabilidad la obtuvo el T1 con 1,13 usd; lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,13 usd, también se puede visualizar que en el tratamiento T0 mostró una rentabilidad de 1,09; lo que equivale a una ganancia de 0,09 usd por cada dólar invertido. La rentabilidad del T0 fue del 9% y del T1 el 13%.

COSTO-BENEFICIO		
EGRESOS		
CONCEPTO	T0	T1
# Pollos por tratamiento	100	100
Costo de animales	60	60
Costo de alimento Kg	0,74	0,74
Total de alimento consumido Kg	439,33	440,67
Costo total de alimento (\$)	323,98	325,02
Sanidad	10,5	10,5
Servicios básicos y transporte	12,5	12,5
Mano de obra	15	15
Total de egresos	421,98	423,02
INGRESOS		
Peso promedio por pollo (Kg)	2,492	2,581
Total de Kilo obtenidos	246,708	255,519
Precio del Kg	1,87	1,87
# Pollos al final del experimento	99	99
Total de ingresos	461,34	477,82
BENEFICIO/COSTO (USD)	1,09	1,13

Cuadro 4. 3. Valores de evaluación costo-beneficio

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El bienestar animal de acuerdo a la evaluación del nivel de amoniaco durante los primeros 14 días se mostró mejor en el T1 (2,64ppm) siendo inferior al nivel estándar (7-17 ppm).

El manejo de cortinas cada dos horas durante 15 minutos, los primeros 14 días, demostró ser eficiente con respecto a los parámetros productivos.

En la relación costo-beneficio en esta investigación el T1 obtuvo la mayor rentabilidad con \$0,13 ctvs por cada dólar invertido.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda bajar las cortinas cada dos horas durante 15 minutos los primeros 14 días para que se dé el recambio de aire en el interior del galpón.

Comparar el uso de manejo de cortinas en galpón elevado versus galpón en piso (Tierra), durante la época lluviosa.

BIBLIOGRAFÍA

- Avian Farms (2015) Manual de Pollos de Engorde (En Línea). Consultado, 23 de oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://www.agro.uba.ar/agro/ced/pollos/clases/Avian.pdf>
- Aviagen, I. (2009) Manejo del Ambiente En el Galpón de Pollo de Engorde (En Línea). Consultado, 23 de oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Aviagen-Manejo-Ambiente-Galpón-Pollo-Engorde-2009.pdf
- Brian, F. (2012) Control de factores ambientales en la crianza de pollitos (En Línea). Consultado, 23 de oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2188/control-de-factores-ambientales-en-la-crianza-de-pollitos-2/>
- Blacido, J. (2011) Efecto del amonio en Pollos. (En línea) Consultado 6/03/2017. Formato PPT Disponible en: <https://es.scribd.com/presentation/46417240/EFEECTO-DEL-AMONIO-EN-POLLOS-Por-JENNER-GUIDO-BLACIDO-YAURI>
- Broom, D.M. 1986 Indicators of poor welfare. British Veterinary Journal, 142: 524–526. (En Línea). Consultado, 5 de may. 2017. Formato PDF. Disponible en: http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_broiler_chicken.pdf
- Cardozo, E; Hamann, A; Narvaja, R.*et al.*, (2012) MANUAL DE POLLOS PARRILLEROS.-“Proyecto Apoyo a la Integración Económica del Sector Rural Paraguay (AIESRP)” (En Línea). Consultado, 27 de oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://www.mag.gov.py/MANUAL%20DE%20POLLOS%20PARRILLEROS%20UE-PDF.pdf>
- Cerón, C. (2014) “Evaluación de la influencia de panela como aditivo alimenticio en la crianza de pollos camperos (*Gallus gallus domesticus*), en la parroquia Cristóbal Colón del Cantón Montufar.”. (En Línea) EC. Consultado, 27 de oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: [http://181.198.77.140:8080/bitstream/123456789/242/1/209%20EVALUACI%C3%93N%20DE%20LA%20INFLUENCIA%20DE%20PANELA%20COMO%20ADITIVO%20ALIMENTICIO%20EN%20LA%20CRIANZA%20DE%20POLLOS%20CAMPEROS%20\(GALLUS%20GALLUS%20DOMESTICUS\),%20EN%20LA%20PARROQUIA%20CRIST%C3%93BAL%20COL%C3%93N%20DEL%20CANT%C3%93N%20MONTUFAR.pdf](http://181.198.77.140:8080/bitstream/123456789/242/1/209%20EVALUACI%C3%93N%20DE%20LA%20INFLUENCIA%20DE%20PANELA%20COMO%20ADITIVO%20ALIMENTICIO%20EN%20LA%20CRIANZA%20DE%20POLLOS%20CAMPEROS%20(GALLUS%20GALLUS%20DOMESTICUS),%20EN%20LA%20PARROQUIA%20CRIST%C3%93BAL%20COL%C3%93N%20DEL%20CANT%C3%93N%20MONTUFAR.pdf)
- Cobb-Vantress (2013) Guía de Manejo del Pollo de Engorde (En Línea). Consultado, 23 de oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://www.cobb->

vantress.com/docs/default-source/guides/cobb-broiler-management-guide---spanish.pdf

Cobb-Vantress (2015) Broiler performance & nutrition supplement (En línea). Consultado, 07 de may. 2017. Formato PDF. Disponible en: http://www.cobb-vantress.com/docs/default-source/cobb-500-guides/Cobb500_Broiler_Performance_And_Nutrition_Supplement.pdf

ESPAC (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua). 2011. Instituto Nacional estadísticas y Censo. Producción Avícola en las distintas provincias del Ecuador. p 15

Fairchild, B. (2012). Control de factores ambientales en la crianza de pollitos (En Línea). Consultado, 15 de may. 2017. Formato PDF. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2187/control-de-factores-ambientales-en-la-crianza-de-pollitos-1/>

Guedes, G. (2005) Mejoramiento de la productividad de una granja para crianza de pollos. (En Línea). EC. Consultado, 23 de oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-33731.pdf

Gelvéz, L. (2015) Construcción de un Galpón para Pollos (En Línea). Consultado, 23 de oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: http://mundopecuario.com/tema199/aves/galpon_pollos-1123.html

Guerrero, A. 2001. Aumente sus Ingresos Criando Conejos, Pollos o Gallinas.(En Línea). Consultado, 25 de oct.2015. Formato PDF. Disponible en: repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11304/1/35163_1.pdf

Hamilton, J. (2012) THE Ag FORUM-Se observaron pérdidas significativas en las ganancias debido a la disminución del rendimiento causada por el amoníaco. (En Línea). Consultado, 27 de oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: http://www.joneshamiltonag.com/jh/wp-content/uploads/2014/03/JHAGForum-Significant-Profit-Losses-Spanish-214_FINAL.pdf

Isarri, M. (2011) Engormix mejor ambiente, mejores resultados. (En línea). Consultado, 22 de ene.2016. Disponible en: <https://www.engormix.com/MA-avicultura/manejo/articulos/salud-de-aves-t3555/124-p0.htm>

Martínez, L (2012). Valoración de los indicadores productivos en pollos broilers alimentados con tres niveles de zeolita en Quevedo-Los Ríos. (En Línea). Consultado, 07 de May, 2017. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/650/1/T-UTC-0518.pdf>

Masud, R. (2013) Crianza de pollo de engorde: Ambiente. Diseño. Calidad de aire (En Línea). AR. Consultado, 27 de oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-avicultura/manejo/articulos/ambiente-diseno-calidad-aire-t5090/124-p0.htm>

- Merchán, I y Quezada, J. (2013) reducción de amoniaco de la pollinaza de pollos broiler mediante adición de zeolita en la ración alimenticia durante el periodo de crianza en la parroquia paccha del cantón cuenca, provincia del Azuay (En Línea). EC. Consultado, 22 de oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3399/1/UPS-CT002560.pdf>
- Mejía, B. (2012) Amoniaco. Causante del síndrome de cabeza hinchada? (En Línea). CO. Consultado, 22 de ene. 2016. Disponible en: <http://patologiaaviarmidiagnostico.blogspot.com/2012/09/amoniaco-causante-del-sindrome-de.html>
- Morales, K y Murillo. 2016. Inclusión de tres niveles de harina de ají como coccidiostato en dos densidades poblaciones sobre el compartimiento productivo en pollos. Tesis Médico Veterinario. ESPAM MFL. Calceta- Manabí, EC. p 27,29.
- Mujilionov, I. (2017). Amoniaco, propiedades físicas y químicas. (En Línea). Consultado, 15 de may. 2017. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Amon%C3%ADaco>
- Ojeda, W. (2012) Curso Pollo De Engorde (En línea) consultado, 23 de oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://pollosantacoa.blogspot.com/p/manual-practico-de-pollos.html>
- OIE, Organización Internacional de Estado, (2017), Bienestar animal y sistema de producción de pollos de engorde (En Línea) Consultado, 15 de may. 2017. Formato PDF. Disponible en: http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_broiler_chicken.pdf
- Phillips, C. (2009). The welfare of animals: the silent majority, Springer Science and Business Media BV. (En Línea) Consultado, 15 de may. 2017. Formato PDF. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0007193586901090>
- Pizarro, N. (2006) Efecto del tratamiento de la cama con un aluminosilicatos en pollos de carne (En línea) consultado 25 de Oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/739/1/Pizarro_rn.pdf
- Rentería, O. (2007) Manual Práctico del Pollo de Engorde (en línea) consultado, 11 de oct. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://es.slideshare.net/aerandres/manual-del-pollo>
- Valdiviezo, M, (2012) determinación y comparación de parámetros productivos en pollos broiler de las líneas Cobb 500 y ross 308 con o sin restricción

alimenticia. (En línea) consultado 07 may. 2017 formato PDF. Página 98.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2251/1/17T1147.pdf>

Quimi, B y Verduga, A. (2015). Evaluación de cuatro tipos de camas en la crianza de pollos parrilleros y sus efectos sobre salud, ambiente y parámetros productivos (En Línea) consultados 07 de May. 2017. Formato PDF. Disponible en:

<http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/739/1/EVALUACION%20DE%20CUATRO%20TIPOS%20DE%20CAMA%20EN%20LA%20CRIANZA%20DE%20POLLOS%20PARILLEROS%20Y%20SUS%20EFECTOS%20SOBRE%20SALUD,%20AMBIENTE%20Y%20PARAMETROS%20PRODUCTIVOS.pdf>

Zambrano, J. (2012) Alternativas para disminuir la emisión de amoniaco en granjas avícolas en el Cantón Balsas. (En línea) consultado 07 may. 2017 formato PDF.
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6126/1/tesis%20amoniaco%20en%20avicultura.%20%23%2031.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1. Estadística descriptiva del peso de los pollos al nacimiento

Two-Sample T Tests for V002 by V001

V001	N	Mean	SD	SE
1	100	43.170	2.2295	0.2230
2	100	43.540	2.2716	0.2272
Difference		-0.3700	2.2506	0.3183

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0
 Alternative Hyp: difference <> 0

Method	Variances	DF	T	P	95% CI for Difference	
					Lower	Upper
Pooled	Equal	198	-1,16	0,2464	-0.9977	0.2577
Satterthwaite	Unequal	197,9	-1,16	0,2464	-0.9977	0.2577

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test	99,99	1.04	0,4265

Cases Included 200 Missing Cases 0

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V002 by V001

V001	Mean	Homogeneous Groups
2	43.540	A
1	43.170	A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.3183
 Critical Q Value 2,772 Critical Value for Comparison 0.6238
 There are no significant pairwise differences among the means.

ANEXO 2 Estadística descriptiva del peso de pollos en la semana 1

Two-Sample T Tests for V003 by V001

V001	N	Mean	SD	SE
1	100	146.45	12.837	1.2837
2	100	164.95	12.703	1.2703
Difference		-18.500	12.770	1.8060

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0
 Alternative Hyp: difference <> 0

Method	Variances	DF	T	P	95% CI for Difference	
					Lower	Upper
Pooled	Equal	198	-10,24	0,0000	-22.061	-14.939
Satterthwaite	Unequal	198,0	-10,24	0,0000	-22.061	-14.939

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test	99,99	1.02	0,4584

Cases Included 200 Missing Cases 0

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V003 by V001

V001	Mean	Homogeneous Groups
2	164.95	A
1	146.45	B

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 1.8060
 Critical Q Value 2,772 Critical Value for Comparison 3.5396
 All 2 means are significantly different from one another.

ANEXO 3. Estadística descriptiva del peso de pollos en la semana 2

```
Two-Sample T Tests for V004 by V001

      V001      N      Mean      SD      SE
      1      100      463.90      43.823      4.3823
      2      100      450.45      37.356      3.7356
Difference      13.450      40.719      5.7585

T-Tests for Mean Difference
Null Hypothesis: difference = 0
Alternative Hyp: difference <> 0

Method      Variances      DF      T      P      95% CI for Difference
      Lower      Upper
Pooled      Equal      198      2,34      0,0205      2.0942      24.806
Satterthwaite      Unequal      193,2      2,34      0,0205      2.0925      24.808

Homogeneity of Variances      DF      F      P
Folded F Test      99,99      1.38      0,0569

Cases Included 200      Missing Cases 0
```

```
Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V004 by V001
```

```
V001      Mean      Homogeneous Groups
1      463.90      A
2      450.45      B

Alpha      0.05      Standard Error for Comparison      5.7585
Critical Q Value      2,772      Critical Value for Comparison      11.286
All 2 means are significantly different from one another.
```

ANEXO 4. Estadística descriptiva del peso de pollos en la semana 3

```
Two-Sample T Tests for V005 by V001

      V001      N      Mean      SD      SE
      1      100      902.43      104.31      10.431
      2      100      995.58      80.980      8.0980
Difference      -93.150      93.379      13.206

T-Tests for Mean Difference
Null Hypothesis: difference = 0
Alternative Hyp: difference <> 0

Method      Variances      DF      T      P      95% CI for Difference
      Lower      Upper
Pooled      Equal      198      -7,05      0,0000      -119.19      -67.108
Satterthwaite      Unequal      186,5      -7,05      0,0000      -119.20      -67.098

Homogeneity of Variances      DF      F      P
Folded F Test      99,99      1.66      0,0062

Cases Included 200      Missing Cases 0
```

```
Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V005 by V001
```

```
V001      Mean      Homogeneous Groups
2      995.58      A
1      902.43      B

Alpha      0.05      Standard Error for Comparison      13.206
Critical Q Value      2,772      Critical Value for Comparison      25.883
All 2 means are significantly different from one another.
```

ANEXO 5. Estadística descriptiva del peso de pollos en la semana 4

Two-Sample T Tests for V006 by V001

V001	N	Mean	SD	SE
1	100	1484.7	156.68	15.668
2	100	1541.0	141.62	14.162
Difference		-56.300	149.34	21.120

T-Tests for Mean Difference
Null Hypothesis: difference = 0
Alternative Hyp: difference <> 0

Method	Variances	DF	T	P	95% CI for Difference	
					Lower	Upper
Pooled	Equal	198	-2,67	0,0083	-97.950	-14.650
Satterthwaite	Unequal	196,0	-2,67	0,0083	-97.952	-14.648

Homogeneity of Variances

	DF	F	P
Folded F Test	99,99	1.22	0,1582

Cases Included 200 Missing Cases 0

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V006 by V001

V001	Mean	Homogeneous Groups
2	1541.0	A
1	1484.7	B

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 21.120
Critical Q Value 2,772 Critical Value for Comparison 41.395
All 2 means are significantly different from one another.

ANEXO 6. Estadística descriptiva del peso de pollos en la semana 5

Two-Sample T Tests for V007 by V001

V001	N	Mean	SD	SE
1	100	2070.8	291.86	29.186
2	100	2230.5	240.47	24.047
Difference		-159.75	267.40	37.816

T-Tests for Mean Difference
Null Hypothesis: difference = 0
Alternative Hyp: difference <> 0

Method	Variances	DF	T	P	95% CI for Difference	
					Lower	Upper
Pooled	Equal	198	-4,22	0,0000	-234.32	-85.175
Satterthwaite	Unequal	191,0	-4,22	0,0000	-234.34	-85.159

Homogeneity of Variances

	DF	F	P
Folded F Test	99,99	1.47	0,0277

Cases Included 200 Missing Cases 0

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V007 by V001

V001	Mean	Homogeneous Groups
2	2230.5	A
1	2070.8	B

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 37.816
Critical Q Value 2,772 Critical Value for Comparison 74.118
All 2 means are significantly different from one another.

ANEXO 7. Estadística descriptiva del peso de pollos en la semana 6

Two-Sample T Tests for V002 by V001

V001	N	Mean	SD	SE
1	99	2491.6	309.99	31.155
2	99	2580.6	304.03	30.556
Difference		-88.919	307.02	43.638

T-Tests for Mean Difference
 Null Hypothesis: difference = 0
 Alternative Hyp: difference <> 0

Method	Variances	DF	T	P	95% CI for Difference	
					Lower	Upper
Pooled	Equal	196	-2,04	0,0429	-174.98	-2.8584
Satterthwaite	Unequal	195,9	-2,04	0,0429	-174.98	-2.8583

Homogeneity of Variances

	DF	F	P
Folded F Test	98,98	1.04	0,4240

Cases Included 198 Missing Cases 0

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V002 by V001

V001	Mean	Homogeneous Groups
2	2580.6	A
1	2491.6	B

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 43.638
 Critical Q Value 2,772 Critical Value for Comparison 85.529
 All 2 means are significantly different from one another.

ANEXO 8. Estadística descriptiva ganancia de peso semanal semana 1

Two-Sample T Tests for V002 by V001

V001	N	Mean	SD	SE
1	100	103,28	13,079	1,3079
2	100	121,41	12,593	1,2593
Difference		-18,130	12,839	1,8157

T-Tests for Mean Difference
 Null Hypothesis: difference = 0
 Alternative Hyp: difference ≠ 0

Method	Variances	DF	T	P	Lower	Upper
					95% C.I.	95% C.I.
Pooled	Equal	198	-9,99	0,0000	-21,711	-14,549
Satterthwaite	Unequal	197,7	-9,99	0,0000	-21,711	-14,549

Homogeneity of Variances

	DF	F	P
Folded F Test (two-sided)	99;99	1,08	0,7069

Cases Included 200 Missing Cases 0

Descriptive Statistics for V001 = 1

Variable	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
V002	100	103,28	13,079	1,3079	12,664	72,000	133,00

Descriptive Statistics for V001 = 2

Variable	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
V002	100	121,41	12,593	1,2593	10,372	87,000	144,00

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V002 by V001

V001	Mean	Homogeneous Groups
2	121,41	A
1	103,28	B

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 1,8157
 Critical Q Value 2,772 Critical Value for Comparison 3,5586
 All 2 means are significantly different from one another.

ANEXO 9. Estadística descriptiva ganancia de peso semanal semana 2

Two-Sample T Tests for V003 by V001

V001	N	Mean	SD	SE
1	100	317,45	44,167	4,4167
2	100	285,50	40,517	4,0517
Difference		31,950	42,382	5,9937

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0
 Alternative Hyp: difference ≠ 0

Method	Variances	DF	T	P	Lower 95% C.I.	Upper 95% C.I.
Pooled	Equal	198	5,33	0,0000	20,130	43,770
Satterthwaite	Unequal	196,5	5,33	0,0000	20,130	43,770

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test (two-sided)	99;99	1,19	0,3923

Cases Included 200 Missing Cases 0

Descriptive Statistics for V001 = 1

Variable	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
V002	100	103,28	13,079	1,3079	12,664	72,000	133,00
V003	100	317,45	44,167	4,4167	13,913	165,00	420,00

Descriptive Statistics for V001 = 2

Variable	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
V002	100	121,41	12,593	1,2593	10,372	87,000	144,00
V003	100	285,50	40,517	4,0517	14,192	185,00	390,00

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V003 by V001

V001	Mean	Homogeneous Groups
1	317,45	A
2	285,50	B

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 5,9937
 Critical Q Value 2,772 Critical Value for Comparison 11,747
 All 2 means are significantly different from one another.

ANEXO 10. Estadística descriptiva ganancia de peso semanal semana 3

Two-Sample T Tests for V004 by V001

V001	N	Mean	SD	SE
1	100	438,53	108,58	10,858
2	100	545,13	85,995	8,5995
Difference		-106,60	97,939	13,851

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0
Alternative Hyp: difference \neq 0

Method	Variances	DF	T	P	Lower 95% C.I.	Upper 95% C.I.
Pooled	Equal	198	-7,70	0,0000	-133,91	-79,286
Satterthwaite	Unequal	188,1	-7,70	0,0000	-133,92	-79,278

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test (two-sided)	99:99	1,59	0,0212

Cases Included 200 Missing Cases 0

Descriptive Statistics for V001 = 1

Variable	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
V002	100	103,28	13,079	1,3079	12,664	72,000	133,00
V003	100	317,45	44,167	4,4167	13,913	165,00	420,00
V004	100	438,53	108,58	10,858	24,759	75,000	740,00

Descriptive Statistics for V001 = 2

Variable	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
V002	100	121,41	12,593	1,2593	10,372	87,000	144,00
V003	100	285,50	40,517	4,0517	14,192	185,00	390,00
V004	100	545,13	85,995	8,5995	15,775	390,00	750,00

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V004 by V001

V001	Mean	Homogeneous Groups
2	545,13	A
1	438,53	B

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 13,851
Critical Q Value 2,772 Critical Value for Comparison 27,146
All 2 means are significantly different from one another.

ANEXO 11. Estadística descriptiva y ganancia de peso semanal semana 4

Two-Sample T Tests for V005 by V001

V001	N	Mean	SD	SE
1	100	582,27	177,34	17,734
2	100	545,42	157,31	15,731
Difference		36,850	167,63	23,706

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0
Alternative Hyp: difference ≠ 0

Method	Variances	DF	T	P	Lower 95% C.I.	Upper 95% C.I.
Pooled	Equal	198	1,55	0,1217	-9,8983	83,598
Satterthwaite	Unequal	195,2	1,55	0,1217	-9,9023	83,602

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test (two-sided)	99;99	1,27	0,2347

Cases Included 200 Missing Cases 0

Descriptive Statistics for V001 = 1

Variable	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
V002	100	103,28	13,079	1,3079	12,664	72,000	133,00
V003	100	317,45	44,167	4,4167	13,913	165,00	420,00
V004	100	438,53	108,58	10,858	24,759	75,000	740,00
V005	100	582,27	177,34	17,734	30,457	185,00	1130,0

Descriptive Statistics for V001 = 2

Variable	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
V002	100	121,41	12,593	1,2593	10,372	87,000	144,00
V003	100	285,50	40,517	4,0517	14,192	185,00	390,00
V004	100	545,13	85,995	8,5995	15,775	390,00	750,00
V005	100	545,42	157,31	15,731	28,842	200,00	1055,0

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V005 by V001

V001	Mean	Homogeneous Groups
1	582,27	A
2	545,42	A

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 23,706
Critical Q Value 2,772 Critical Value for Comparison 46,462
There are no significant pairwise differences among the means.

ANEXO 12. Estadística descriptiva ganancia de peso semanal semana 5

Two-Sample T Tests for V006 by V001

V001	N	Mean	SD	SE
1	100	594,95	300,94	30,094
2	100	690,40	273,51	27,351
Difference		-95,450	287,55	40,666

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0
 Alternative Hyp: difference \neq 0

Method	Variances	DF	T	P	Lower	Upper
					95% C.I.	95% C.I.
Pooled	Equal	198	-2,35	0,0199	-175,64	-15,256
Satterthwaite	Unequal	196,2	-2,35	0,0199	-175,65	-15,251

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test (two-sided)	99;99	1,21	0,3433

Cases Included 200 Missing Cases 0

Descriptive Statistics for V001 = 1

Variable	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
V002	100	103,28	13,079	1,3079	12,664	72,000	133,00
V003	100	317,45	44,167	4,4167	13,913	165,00	420,00
V004	100	438,53	108,58	10,858	24,759	75,000	740,00
V005	100	582,27	177,34	17,734	30,457	185,00	1130,0
V006	100	594,95	300,94	30,094	50,582	25,000	1400,0

Descriptive Statistics for V001 = 2

Variable	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
V002	100	121,41	12,593	1,2593	10,372	87,000	144,00
V003	100	285,50	40,517	4,0517	14,192	185,00	390,00
V004	100	545,13	85,995	8,5995	15,775	390,00	750,00
V005	100	545,42	157,31	15,731	28,842	200,00	1055,0
V006	100	690,40	273,51	27,351	39,616	45,000	1390,0

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V006 by V001

V001	Mean	Homogeneous Groups
2	690,40	A
1	594,95	B

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 40,666
 Critical Q Value 2,772 Critical Value for Comparison 79,703
 All 2 means are significantly different from one another.

ANEXO 13. Estadística descriptiva de peso semanal semana 6

Two-Sample T Tests for V002 by V001

V001	N	Mean	SD	SE
1	99	469,46	336,48	33,817
2	99	424,49	265,52	26,686
Difference		44,970	303,08	43,078

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0
Alternative Hyp: difference \neq 0

Method	Variances	DF	T	P	Lower 95% C.I.	Upper 95% C.I.
Pooled	Equal	196	1,04	0,2978	-39,986	129,93
Satterthwaite	Unequal	185,9	1,04	0,2979	-40,015	129,95

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test (two-sided)	98;98	1,61	0,0199

Cases Included 198 Missing Cases 0

Descriptive Statistics of V002 by V001

V001	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
1	99	469,46	336,48	33,817	71,672	0,0000	1475,0
2	99	424,49	265,52	26,686	62,550	25,000	1325,0

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V002 by V001

V001	Mean	Homogeneous Groups
1	469,46	A
2	424,49	A

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 43,078
Critical Q Value 2,772 Critical Value for Comparison 84,431
There are no significant pairwise differences among the means.

ANEXO 14. Estadística descriptiva ganancia de peso diaria

Descriptive Statistics of V002 by V001

V001	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
1	99	58,387	7,3473	0,7384	12,584	39,880	79,190
2	99	60,345	7,2187	0,7255	11,962	33,500	85,738

Two-Sample T Tests for V002 by V001

V001	N	Mean	SD	SE
1	99	58,387	7,3473	0,7384
2	99	60,345	7,2187	0,7255
Difference		-1,9577	7,2833	1,0352

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0

Alternative Hyp: difference ≠ 0

Method	Variances	DF	T	P	Lower 95% C.I.	Upper 95% C.I.
Pooled	Equal	196	-1,89	0,0601	-3,9993	0,0838
Satterthwaite	Unequal	195,9	-1,89	0,0601	-3,9993	0,0838

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test (two-sided)	98;98	1,04	0,8616

Cases Included 198 Missing Cases 0

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V002 by V001

V001	Mean	Homogeneous Groups
2	60,345	A
1	58,387	A

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 1,0352

Critical Q Value 2,772 Critical Value for Comparison 2,0289

There are no significant pairwise differences among the means.

ANEXO 15. Estadística descriptiva de niveles de amoniaco semana 1

Descriptive Statistics for V001 = 1

Variable	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
V002	7	1,5286	1,0029	0,3790	65,607	0,0000	3,0000

Descriptive Statistics for V001 = 2

Variable	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
V002	7	1,5000	1,2910	0,4880	86,066	0,0000	3,5000

Two-Sample T Tests for V002 by V001

V001	N	Mean	SD	SE
1	7	1,5286	1,0029	0,3790
2	7	1,5000	1,2910	0,4880
Difference		0,0286	1,1559	0,6179

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0
 Alternative Hyp: difference ≠ 0

Method	Variances	DF	T	P	Lower 95% C.I.	Upper 95% C.I.
Pooled	Equal	12	0,05	0,9639	-1,3177	1,3748
Satterthwaite	Unequal	11,3	0,05	0,9639	-1,3269	1,3840

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test (two-sided)	6:6	1,66	0,5548

Cases Included 14 Missing Cases 0

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V002 by V001

V001	Mean	Homogeneous Groups
1	1,5286	A
2	1,5000	A

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 0,6179
 Critical Q Value 3,083 Critical Value for Comparison 1,3470
 There are no significant pairwise differences among the means.

ANEXO 16. Estadística descriptiva de niveles de amoniaco semana 2

Descriptive Statistics for V001 = 1

Variable	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
V002	7	1,5286	1,0029	0,3790	65,607	0,0000	3,0000
V003	7	3,5000	1,4142	0,5345	40,406	2,5000	6,5000

Descriptive Statistics for V001 = 2

Variable	N	Mean	SD	SE Mean	C.V.	Minimum	Maximum
V002	7	1,5000	1,2910	0,4880	86,066	0,0000	3,5000
V003	7	2,6429	0,5563	0,2103	21,051	2,0000	3,5000

Two-Sample T Tests for V003 by V001

V001	N	Mean	SD	SE
1	7	3,5000	1,4142	0,5345
2	7	2,6429	0,5563	0,2103
Difference		0,8571	1,0746	0,5744

T-Tests for Mean Difference

Null Hypothesis: difference = 0
Alternative Hyp: difference ≠ 0

Method	Variances	DF	T	P	Lower 95% C.I.	Upper 95% C.I.
Pooled	Equal	12	1,49	0,1615	-0,3944	2,1086
Satterthwaite	Unequal	7,8	1,49	0,1749	-0,4729	2,1872

Homogeneity of Variances	DF	F	P
Folded F Test (two-sided)	6;6	6,46	0,0390

Cases Included 14 Missing Cases 0

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of V003 by V001

V001	Mean	Homogeneous Groups
1	3,5000	A
2	2,6429	A

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 0,5744
Critical Q Value 3,083 Critical Value for Comparison 1,2522
There are no significant pairwise differences among the means.

ANEXO 17. Recibimiento de los pollitos



ANEXO 18. Llegada de los pollitos al galpón T0



ANEXO 19. Llegada de los pollitos al galpón T1**ANEXO 20. Revisión de los pollitos a la primera semana de la ventilación**

ANEXO 21. Vacunación de los pollitos**ANEXO 22. Control de los pollos**

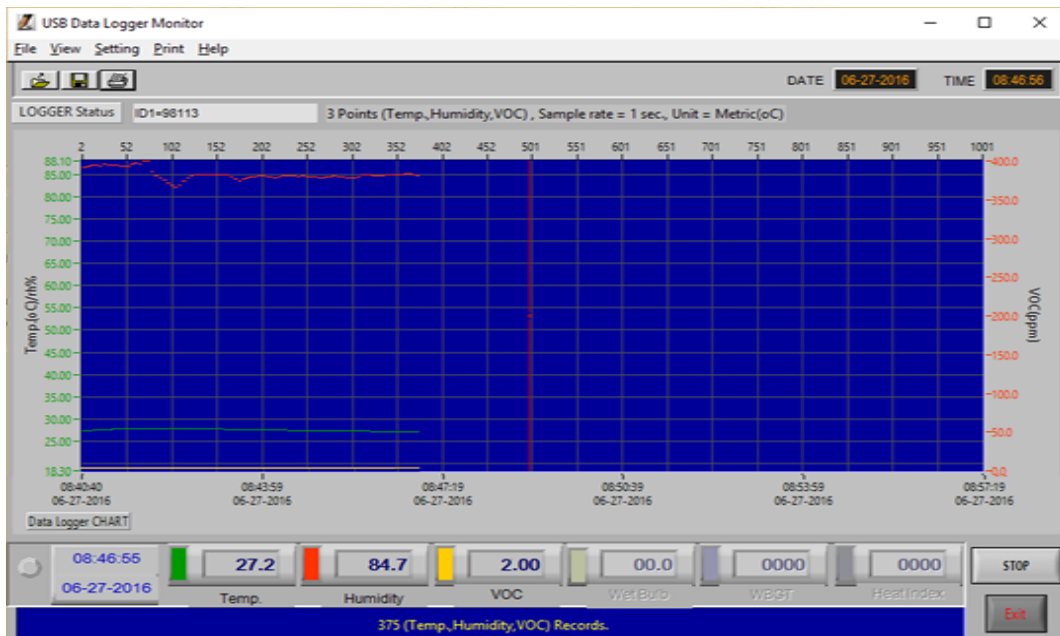
ANEXO 23. Pesaje de los pollos**ANEXO 24. Mortalidad T1**

ANEXO 25. Mortalidad T0**ANEXO 26. Salida del pollo T0**

ANEXO 27. Salida del pollo T1



ANEXO 28. Medición de amoniaco



ANEXO 29. Tabla del consumo de alimento

CONSUMO DE ALIMENTO								
SEMANAS	ALIMENTO SUMINISTRADO T0	ALIMENTO SUMINISTRADO T1	ALIMENTO SOBROBRANTE T0	ALIMENTO SOBROBRANTE T1	ALIMENTO SUMINISTRADO - ALIMENTO SOBROBRANTE T0	ALIMENTO SUMINISTRADO - ALIMENTO SOBROBRANTE T0	# POLLOS*100 T0	# POLLOS*100 T1
1	15,23	15,9	0,23	0,225	15	15,675	150	156,75
2	51,05	51,05	4,59	3,915	46,46	47,135	464,6	471,35
3	80	80	7,6	8,45	72,4	71,55	724	715,5
4	100	100	6,195	6,005	93,805	93,995	938,05	939,95
5	115,51	116,218	5,44	5,82	110,07	110,398	1100,7	1103,98
6	102,969	101,994	0,71	0,76	102,259	101,234	1032,91919 2	1022,565657

ANEXO 30. Tabla de mortalidad

MORTALIDAD				
TRATAMIENTO	MORTALIDAD	POLLOS INGRESADOS	100	% DE MORTALIDAD
T0	1	100	100	1
T1	1	100	100	1
FÓRMULA	$M = \frac{\#de\ pollos\ muertos}{\#de\ pollos\ ingresados} \times 100$			

ANEXO 31. Tabla de la conversión alimenticia

CONVERSION ALIMENTICIA					
KG CARNE PRODUCIDA T0	KG CARNE PRODUCIDA T1	KG ALIMENTO CONSUMIDO T0	KG ALIMENTO CONSUMIDO T1	C.A T0	C.A T1
0,14645	0,16495	0,15	0,1568	1,02424036	0,95059109
0,4639	0,45045	0,6146	0,6281	1,32485449	1,39438339
0,90243	0,99558	1,3386	1,3436	1,48332835	1,34956508
1,4847	1,541	2,27665	2,28355	1,53340742	1,48186243
2,07075	2,2305	3,37715	3,38755	1,63088253	1,51874019
2,49164	2,58056	4,41025	4,410075	1,77001894	1,70896046
FÓRMULA	$CA = \frac{\textit{kg alimento consumido}}{\textit{kg carne producida}}$				

ANEXO 32. Tabla del índice de eficiencia europea

INDICE DE EFICIENCIA EUROPEA					
TRATAMIENTOS	GDP	VIAVILIDAD	C.A	GDP*V/CA	GDP*V/C.A*10
T0	58,3	0,99	1,77	32,6084746	326,0847458
T1	60,41	0,99	1,71	34,9742105	349,7421053
FÓRMULA	$EE = \frac{\textit{Ganancia Diaria de Peso} * \% \textit{Viabilidad}}{\textit{Conversión Alimenticia}} \times 10$				

ANEXO 33. Tabla de la conversión alimenticia ajustada

CONVERSION ALIMENTICIA AJUSTADA						
TRATAMIENTO	C.A LOTE ACTUAL	COSTO DEL Kg DE ALIMENTO	C.A* C.Kg.AL	C.A LOTE ESTANDAR	C.A*C.KG.AL	C.A LOTE ACTUAL*C.Kg. AL - C.A LOTE ESTANDAR*C.A. LOTE ESTANDAR
T0	1,77	0,74	1,3098	1,675	1,2395	0,0703
T1	1,71	0,74	1,2654	1,675	1,2395	0,0259
FÓRMULA		$CAA = (CA(\text{lote actual}) * \text{costo kg alimento}) - (CA(\text{estándar}) * \text{costo kg alimento})$				

ANEXO 34. Tabla de valoración del índice de eficiencia europea

Índice de Eficiencia Europeo	
400	Excelente
380	Muy bueno
360	Bueno
340	Neutro
320	Regular
300	Malo
280	Insuficiente