



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNICA

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE DOS
LÍNEAS DE POLLOS DE CARNE, EN CLIMA TROPICAL

Presentada por:

PAULINA CECILIA HUILLCA PAUCCAR

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO ZOOTECNISTA

LIMA – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A mi querida madre Paulina Huilca, que es el tesoro más grande que tengo en la vida, quien con su cariño, sacrificio, dedicación y su incondicional amor, gracias a cada uno de su sacrificio tengo el mejor de los regalos que pudo haberme dado, mi profesión.

Les dedico este trabajo a mis queridos padrinos por su gran apoyo y por depositar su confianza en mí y así sea posible culminar mis estudios universitarios y cumplir uno de mis sueños.

A mis amigos y hermano por sus consejos, quienes son parte importante en mi vida, esperando ser un ejemplo para ellos.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por haberme rodeado de seres tan queridos que me brindaron su incondicional apoyo.

A la Universidad Alas Peruanas, la cual me abrió las puertas para prepararme de manera competitiva y formarme como ser humano.

A la Empresa Gramogen por brindarme el financiamiento para la realización del presente trabajo, en especial al Ing. Jorge Cuenca quien con sus conocimientos en la avicultura, asesoramientos y sugerencias permitieron la ejecución de la presente investigación.

Quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que, de una u otra manera, han intervenido en la realización de la investigación, en especial al Ing. Muscari Greco y al grupo de personas que trabajaba en la granja por su paciencia y su apoyo, al Ing. Errol Aliaga gerente de la empresa Demetrios Chicken por brindarme su confianza y consejos.

También agradezco a los señores profesores, que sin egoísmo me transmitieron sus conocimientos y experiencias; así como a todos mis amigos y compañeros que de una u otra forma colaboraron durante mi vida estudiantil.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE ANEXOS	6
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Situación general del sector avícola.....	11
2.2 Importancia de la avicultura	12
2.3 El pollo broiler.....	13
2.4 Línea Hubbard Classic.....	13
2.5 Línea Hubbard M77	15
2.6 Línea Cobb 500.....	15
2.7 Requerimientos nutricionales del pollo de engorde	17
2.8 Pre iniciador de pollos.....	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1 Localización del estudio.....	23
3.2 Población y muestra.....	23
3.3 Diseño experimental	25
3.4 Materiales, equipos e insumos	25
3.5 Manejo del experimento.....	27
3.6 Parámetros evaluados	33
3.7 Análisis estadísticos.....	34
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
4.1 Resultados de machos.....	35
4.2 Resultados de hembras	38
V. CONCLUSIONES.....	42
VI. RECOMENDACIONES.....	43
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: características productivas de las líneas Hubbard	15
Cuadro 2: Características productivas de la línea Cobb 500	17
Cuadro 3: Nutrición de pollo de engorde	19
Cuadro 4: Requerimientos Nutricionales de Cobb	20
Cuadro 5: Requerimientos nutricionales de Hubbard	21
Cuadro 6: Composición nutricional	22
Cuadro 7: Condiciones meteorológicas de la ciudad de Tocache.	23
Cuadro 8: Ubicación geográfica de Tocache.	23
Cuadro 9: Plan de vacunas	30
Cuadro 10: El programa de alimentación	31
Cuadro 11: Alimento de la empresa Demetrios chicken	31
Cuadro 12: Distribución de la investigación	32
Cuadro 13: Peso vivo a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas	35
Cuadro 14: Consumo de alimento a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas	36
Cuadro 15: Conversión alimenticia a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas	37
Cuadro 16: Mortalidad a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas	37
Cuadro 17: Factor de la eficiencia europea a los 35 días de edad de las dos líneas.	38
Cuadro 18: Peso vivo a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas	39
Cuadro 19: Consumo de alimento a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas	40
Cuadro 20: Conversión alimenticia a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas	40
Cuadro 21: Mortalidad a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas	41
Cuadro 22: Factor de la eficiencia europea a los 35 días de edad de las dos líneas.	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribución de los tratamientos y repeticiones.	24
Figura 2: Instalaciones.....	57
Figura 3: Antes de la recepción.....	57
Figura 4: Recepción del pollito BB	57
Figura 5: Comparación de pollitos Hubbard y Cobb por medio de patas.	58
Figura 6: control de temperatura	58
Figura 7: comparación de pesos de Hubbard y Cobb al Día 1.	59
Figura 8: vacunación por vía cutánea a los 8 días	59
Figura 9: Ampliaciones del galpón	60

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Pesos vivos semanales (g) de machos.....	48
Anexo 2: Consumo de alimento semanal (g) macho.....	49
Anexo 3: Conversión alimenticia macho.....	49
Anexo 4: Mortalidad machos.....	50
Anexo 5: Pesos vivos semanal (g) hembras	50
Anexo 6: Consumo de alimento (g) hembra	50
Anexo 7: Conversión alimenticia hembra	51
Anexo 8: Mortalidad hembras	51
Anexo 9: Análisis de varianza para peso final, (macho).....	52
Anexo 10: Análisis de varianza para consumo de alimento final, (macho).....	52
Anexo 11: Análisis de varianza para conversión alimenticia, (macho).	53
Anexo 12: Análisis de varianza para mortalidad, (macho).	53
Anexo 13: Análisis de varianza para el factor de eficiencia europea, (macho).	54
Anexo 14: Análisis de varianza para peso final, (hembras).	54
Anexo 15: Análisis de varianza para consumo de alimento, (hembras).	55
Anexo 16: Análisis de varianza para conversión alimenticia, (hembras).....	55
Anexo 17: Análisis de varianza para mortalidad, (hembra).....	56
Anexo 18: Análisis de varianza para FEE, (hembras).....	56

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el comportamiento productivo de dos líneas genéticas de pollos de carne criados en condiciones de clima tropical y bajo las mismas condiciones de manejo, en una granja comercial, la población estuvo compuesta por 60 000 pollos (30 000 Hubbard y 30 000 Cobb 500), cada línea fue un tratamiento, por cada tratamiento hubo 3 repeticiones y 1000 pollos por repetición, de un día de nacidos entre hembras y machos de ambas líneas. La investigación se desarrolló en la empresa DEMETRIOS CHICKEN SAC, ubicada en Tocache, el proyecto fue financiado por la empresa GRAMOGEN. En la investigación se empleó un diseño completamente al azar, las variables que se analizaron fueron los parámetros productivos como: consumo de alimento, peso semanal, conversión alimenticia, mortalidad en granja y factor de eficiencia europea. Los datos recolectados se procesaron aplicando el paquete estadístico de Minitab y están presentados en cuadros simples a nivel de porcentaje y promedio. Para el análisis de resultado se aplicó ANOVA para determinar las diferencias entre de las dos líneas evaluadas, Cobb500 y Hubbard M77. La significancia estadística se consideró un $\alpha = 0.05$ de probabilidad. Finalizando la presente investigación y analizando los resultados obtenidos, se concluye que la variable consumo de alimento, peso semanal, conversión alimenticia, mortalidad y eficiencia europea no hubo diferencias significativas tanto en machos como en hembras en ambas líneas.

Palabras clave: parámetro productivo, pollo de engorde, Cobb 500, Hubbard.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the productive behavior of two genetic lines of broilers raised under tropical conditions and under the same management conditions, in a commercial farm, the population consisted of 60,000 chickens (30,000 Hubbard and 30,000 Cobb 500), each line was a treatment, for each treatment there were 3 repetitions and 1000 chicks per repetition, one day of birth between females and males of both lines. The research was developed in the company DEMETRIOS CHICKEN SAC, located in Tocache, the project was financed by the company GRAMOGEN. In the research a completely random design was used, the variables that were analyzed were the productive parameters such as: food consumption, weekly weight, feed conversion, farm mortality and European efficiency factor. The data collected were processed using the Minitab statistical package and are presented in simple tables at the percentage and average levels. For the result analysis, ANOVA was applied to determine the productive parameters of the two lines evaluated. The statistical significance was considered from the level of significance that is 0.05 probabilities. Finalizing this research and analyzing the results obtained, it is concluded that the variable food consumption, weekly weight, feed conversion, mortality and European efficiency there were no significant differences in both males and females.

Key words: productive parameter, broiler, Cobb 500, Hubbard

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú la industria avícola representa en la actualidad uno de los rubros más importantes del sector agropecuario; Aporta fuentes de proteína en nuestra alimentación, genera empleo y cubre las necesidades en los sectores más desfavorables, por su bajo costo. Debido a que en nuestro país existe un elevado crecimiento de la población, una baja en la producción de alimentos y no satisface la demanda existente; esto hace buscar alternativas a breve plazo y al menor costo, posible como lo es la producción eficiente de pollos de engorde. Por lo tanto, se hace necesario la búsqueda de una línea genética de pollo, que nos permite un fácil manejo, buena conversión alimenticia y por lo tanto un mayor incremento en el peso final.

En el año 2011 el consumo de carne de pollo per cápita fue de 35 kg por persona, esto debido a los bajos costos de esta carne y a la gran difusión de los beneficios nutricionales de la misma y el consumo per cápita de carne de pollo en el país, alcanzó en el 2015 la cifra de 43 kg por persona al año. Siendo las zonas productoras de: Lima (60% del total), La Libertad (18%), Arequipa (8%) e Ica (3%). (Minag, 2010).

En climas tropicales vemos que las temperatura superan largamente a las establecidas en el rango de termo neutralidad, por lo que se requiere de un manejo muy fino en cuanto a los elementos reguladores de la temperatura dentro del galpón, de un programa de alimentación que favorezca el metabolismo de las aves así como de un programa de luces adecuado a dicho clima.

Del mismo modo, se proyecta que la producción de carne de ave alcanzará el millón 919 mil toneladas, cifra que superará en 5,1% a lo reportado al 2016. De acuerdo con el análisis realizado por los especialistas de esta dirección estratégica del Ministerio de Agricultura y Riego, se está observando que como consecuencia del actual calor reinante en la costa, en los mercados mayoristas viene ingresando pollo con poco peso (de 1,8 a 2,2 kilos, aproximadamente). Esto obedece a que el pollo en granja está consumiendo más agua y menos comida. (La Republica, 2017)

Las actuales líneas genéticas de pollos de carne en base a lo antes mencionado se han centrado en buscar aves que tengan un rápido crecimiento a un menor

consumo de alimento (conversión alimenticia), lo cual nos permite en la actualidad lograr 1 kg de carne a un menor consumo de alimento y menor edad en comparación con la genética del pollo de carne de la década pasada, así como una mayor adaptabilidad a diferentes condiciones de crianza.

La producción de pollo de engorde se ha incrementado de una forma rápida, teniendo en cuenta que ahora existe una alta tecnificación en su crianza, permitiendo a los productores aumentar su población por la demanda existente. Por esta razón, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento productivo de las líneas genéticas de pollo de engorde Hubbard classic y Cobb 500 en machos y hembras, criados en condiciones de clima tropical, en una granja comercial de la zona de Tocache, en el departamento de San Martín, en el periodo 2017.

Los objetivos específicos del presente trabajo de investigación fueron:

- Evaluar el peso semanal
- Determinar el consumo de alimento
- Evaluar la conversión alimenticia
- Determinar el porcentaje de mortalidad
- Evaluar el factor de eficiencia europea

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Situación general del sector avícola.

En el Perú, en el año 2013, la producción de carne en el Perú alcanzó las 1. 58 millones de toneladas, dentro de las cuales la carne de ave tiene el liderazgo, con 76%, lo que corresponde a 1.2 millones de toneladas, seguida de la producción de carne de ganado vacuno, la cual representa el 12%, de acuerdo con el MINAGRI (2013), la elevada producción es consecuencia del alto desarrollo tecnológico, lo que ha permitido la crianza intensiva con índices de conversión y períodos de crianza óptimos. (MINAGRI, 2013).

La preferencia de los peruanos por la carne de pollo, cuyo consumo se incrementó en 92% durante el período del 2004 al 2013 (Vera, 2014). La actividad avícola tiene una gran importancia en la industria pecuaria, gracias al alto nivel de desarrollo tecnológico, con continuos avances y mejoras en los indicadores productivos, tales como genética, equipos y alimentación.

El crecimiento ha sido sostenido durante los últimos 10 años, desde 578 mil toneladas en el año 2003 hasta 1.2 millones de toneladas en el año 2013, correspondientes a la producción nacional de carne de aves, de esta producción el 53% de la carne de aves se obtiene en el departamento de Lima (MINAGRI, 2013).

Pollo La producción de pollo vivo en el mes de marzo del 2016 fue de 129,2 mil toneladas, masa inferior en 4,2% a la obtenida el mismo mes del año 2015 (135,3 mil toneladas). Este comportamiento se debió principalmente a un menor rendimiento promedio reflejado en las masas promedios de esta ave debido a condiciones climáticas adversas (altas temperaturas) que influyeron en el desarrollo normal de estas aves en el período enero – marzo, pese a un ligero incremento de la colocación de pollos “BB” de la línea carne (1,3%). Las regiones que disminuyeron su producción en este periodo fueron: Lima (-6%) y Ancash (-45%).

2.2 Importancia de la avicultura

La industria avícola del mundo, ha cambiado en los últimos 50 años más que cualquier otro sector de la producción animal. Dicha industria ha presentado crecimientos mucho más acelerados que el crecimiento de la población humana incluyendo países con economías débiles del planeta. (Mann H., Aguirre V: 2002)

Perú es el cuarto consumidor de pollo en América Latina, los peruanos consumimos en promedio unos 39 kilos per cápita. La demanda de pollo y huevo en Latinoamérica se ha incrementado en los últimos años. De un total de 18 países, Perú ocupa el cuarto puesto en el consumo de la carne de esta ave.

Según el último reporte de la Asociación Latinoamericana de Avicultura (ALA), Brasil lidera el consumo de carne de pollo con 45 kilogramos por persona (per cápita) al año. Le siguen Venezuela (41), Argentina (40,5), Perú (39) y Bolivia (37), posición que es compartida con Panamá. El país ha estabilizado su consumo de pollo, después que hace 13 años se consumía casi la mitad de lo que se consume ahora. (Actualidad Avícola, 2017)

En el 2004 se consumían 21 kilos de pollo per cápita, y ahora estamos en 42 kilos. En el caso del consumo de huevos, hace diez años se consumían 118 huevos por persona al año y ahora estamos en 184, dijo a El Comercio el presidente de la APA, José Vera. En dicho periodo (2004-2013) el consumo per cápita de pollo ha crecido en 92% en promedio, mientras que el de huevos subió en 55%. (Actualidad Avícola, 2017)

El aumento de los ingresos y los cambios en el consumo de alimentos, publicado por la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), indica que el consumo de comida de origen animal en un país aumenta de forma significativa al incrementarse los ingresos per cápita (por persona). La actividad avícola mueve al año aproximadamente S/. 11.000 millones, lo cual incluye toda la cadena del negocio, productores de maíz, transportistas, proveedores, establecimientos comerciales, mayoristas, puntos de venta. (Actualidad Avícola, 2017)

2.3 El pollo broiler

Los broiler son los típicos pollos de crecimiento extra-rápido (especializados en la producción cárnica y precocidad combinada con masa muscular mucho mayor que las líneas livianas), muy rentables y por tanto de bajo coste, que podemos encontrar en las carnicerías y en granjas de alta producción cárnica. Son híbridos, obtenidos del cruce de varias líneas con características concretas. Por ejemplo, el pollo de engorde o broiler blanco, se obtiene del cruce de machos de la raza Cornish (raza británica creada a partir de combatientes asiáticos como el Combatiente indio, el Combatiente malayo, etc.), con hembras Plymouth rock blanca, debido a que los combatientes asiáticos tienen mucha carne en la pechuga y la Plymouth rock es una raza de muy buena calidad de carne (Galindo, 2012).

La palabra broiler hace referencia a una variedad de pollo desarrollada específicamente para la producción de carne. Los pollos de engorde o broiler, son los destinados a la brasa o parrilla, siendo criados en forma intensiva hasta los 40 días y cuyo peso vivo promedio es de 1.1 Kg. a 2.2kg. (Núñez, 2012).

2.4 Línea Hubbard Classic

El cruce de una reproductora Hubbard con un macho compatible produce pollos que convertirán eficientemente el alimento balanceado en carne de alta calidad.

Cuando se crían y se alimentan según las recomendaciones para esta línea, el potencial completo de los pollos Hubbard debe materializarse tanto en crianza por sexo separado como en crianza de pollos mixtos (Hubbard, 1994).

Indica que el pollo Hubbard Classic, es sexable por ala. Crece rápidamente, lo que resulta en un costo en pié bajo; sale rápido a mercado y, por consiguiente, permite engordar el máximo de pollos por año por localidad. Se le puede utilizar en un rango amplio de pesos corporales, que inicia a pesos livianos:(1.2 - 1.8 kg). Es ideal para mercados en que los pollos se venden en pié o enteros. De ser necesario, se puede utilizar también en mercados de pollo entero con pesos más altos (2.2 - 2.4 kg).

Es conocida la capacidad del pollo Hubbard Classic de mantener su apetito en climas cálidos o tropicales, lo que le permite mantener buen crecimiento aun cuando se utilizan dietas menos concentradas. (Hubbard; 2016).

La línea Hubbard Classic es la combinación de balance óptimo entre el comportamiento reproductivo y el comportamiento del pollo de engorde, en una reproductora tipo estándar. Adaptable a un rango amplio de manejos y condiciones ambientales, el paquete reproductor Hubbard Classic, con su mundialmente conocido Macho Classic, ha sido seleccionado por su facilidad de manejo, alta fertilidad y su capacidad de producir bien en climas cálidos y/o tropicales, como también en climas más templados. (Hubbard; 2016).

Hubbard classic son de crecimiento inicial rápido junto con un buen índice de consumo. Su robustez y adaptabilidad son evidentes en todas las condiciones de temperatura y alimentación. Sus beneficios generales les permite obtener el precio de costo más bajo en pollo vivo gracias a su rendimiento de carne. (Hubbard, 2016).

La Hubbard CLASSIC es una excelente criadora y produce un promedio de 148 pollitos en 64 semanas. Su capacidad de adaptación a cualquier ambiente lo convierte en un producto ideal para clima templado, así como clima tropical. (Hubbard, 2017).

Los parámetros productivos establecidos por la línea se muestran en la Cuadro 1.

Cuadro 1: características productivas de las líneas Hubbard

Parámetro productivo de Hubbard Classic						
Edad en semanas	Peso para la edad (g)	Ganancia semanal(g)	Ganancia semanal promedio (g)	Conversión alimenticia	Consumo semanal de alimento(g)	Consumo de alimento acumulado(g)
0	40	-	-	-	-	-
1	197	157	28,14	-	169	169
2	502	305	35,85	-	369	538
3	986	484	46,95	1,25	694	1232
4	1578	592	56,35	1,42	1008	2240
5	2229	651	63,68	1,57	1265	3505
6	2885	656	68,69	1,72	1457	4962

Fuente: Hubbardsbreeders (2016).

2.5 Línea Hubbard M77

El macho de patas amarillas (M 77) ha sido seleccionado para ofrecer un buen rendimiento productivo combinado bajo costo con una conformación competitiva. El resultado final es una piel de pollo amarilla, fácil de criar, siguiendo las necesidades del mercado e integrando una amplia gama de pesos. (Hubbard; 2016).

2.6 Línea Cobb 500

Esta línea se caracteriza por su rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos. Presenta plumaje blanco (MINAG, 2000).

El Cobb 500 es una línea muy precoz que adquiere un gran peso en forma rápida, por lo que permite un sacrificio a muy temprana edad, es muy voraz, de temperamento nervioso y que son muy susceptibles a altas temperaturas, tienen una muy buena conformación muscular especialmente en pechuga.

La diferencia es la eficiencia de la reproductora Cobb 500. El alimento representa más del 60% del costo de producción. Se estima que estos costos tienden a continuar subiendo. La eficiencia de utilización de alimento es el factor más importante para reducir costos y aumentar rentabilidad. En el mercado mundial la Cobb 500, logra los costos más bajos de producción de un kilogramo de carne. La superioridad en eficiencia en conversión alimenticia y una excelente tasa de crecimiento le dan al cliente la mejor opción para lograr el peso esperado al costo más bajo (Flores, 2003).

Indica que el Cobb 500 es el pollo parrillero más eficiente. La eficiente conversión de alimento y excelente tasa de crecimiento dan la ventaja competitiva de los productores que mantienen los menores costos de producción en el mundo entero. El Cobb 500, es preferido por un creciente número de avicultores que reconocen la excepcional calidad en rendimiento y producción de carne y su potencial para producir carne de pollo a menor costo. Su habilidad de buena performance en diferentes ambientes alrededor del mundo lo califica como una combinación única de reproductores, pollos y atributos de faena, basados en 30 años de constante progreso genético. El pollo parrillero Cobb 500: Color blanco, patas blancas. (Cobb-vantress: 2012).

El pollo de engorde Cobb 500 posee la menor conversión alimenticia, mejor tasa de crecimiento y la capacidad de desarrollar con nutrición de baja densidad y menor precio. En conjunto, esas características proporcionan al Cobb500 la ventaja competitiva del menor costo por kilogramo o libra de peso vivo producido para la creciente base de clientes en todo el mundo. Posee más bajo costo de peso vivo producido, Desempeño superior con raciones de menor costo, Mayor eficiencia de

las raciones, Excelente tasa de crecimiento, Mejor uniformidad del pollo de corte para procesamiento, Reproductoras competitivas. (Cobb-vantress: 2012).

Los parámetros productivos establecidos por la línea se muestran en la cuadro 3.

Cuadro 2: Características productivas de la línea Cobb 500

Parámetros productivos de Cobb 500						
Edad en semanas	Peso para la edad (g)	Ganancia semanal(g)	Ganancia semanal promedio (g)	Conversión alimenticia	Consumo semanal de alimento(g)	Consumo de alimento acumulado(g)
0	42	-	-	-	-	-
1	185	143	26,4	0,902	167	167
2	465	280	33,2	1,165	375	542
3	943	478	44,9	1,264	650	1192
4	1524	581	54,4	1,402	945	2137
5	2191	667	62,6	1,530	1215	3352
6	2857	666	68,0	1,675	1434	4786

Fuente: cobb – vantress (2012)

2.7 Requerimientos nutricionales del pollo de engorde

El requerimiento de un nutriente puede ser definido como la cantidad a ser proporcionada en la dieta, para atender las necesidades de mantenimiento y producción, en condiciones ambientales compatibles con la buena salud del ave.

Las dietas para pollos de engorde están formuladas para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son

agua, amino ácidos, energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular.

Calidad de ingredientes, forma del alimento e higiene afectan a la contribución de estos nutrientes básicos. Si los ingredientes crudos o los procesos de molienda se deterioran o si hay un desbalance nutricional en el alimento, el rendimiento de las aves puede disminuir, debido a que los pollos de engorde son producidos en un amplio rango de pesos de faena, de composición corporal y con diferentes estrategias de producción no resulta práctico presentar valores únicos de requerimientos nutricionales. Por lo tanto, cualquier recomendación de requerimientos nutricionales debe ser solamente considerada como una pauta. Estas pautas deben ajustarse tanto como sea necesario para considerar las particularidades de diferentes productores de aves. (Cobb-vantress: 2012).

La selección de dietas óptimas debe tomar en consideración estos factores clave:

- Disponibilidad y costo de materias primas.
- Producción separada de machos y hembras.
- Pesos vivos requeridos por el mercado.
- Valor de la carne y el rendimiento de la carcasa.
- Capacidad de la fábrica de alimento.

El alimento representa la mayor porción de los costos de producción de pollos de engorde, para promover un desempeño óptimo, las raciones se deben formular de manera que suministren el equilibrio adecuado entre energía, proteínas y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales. La elección del programa de alimento dependerá de los objetivos de los negocios. (Aviagen; 2014).

2.7.1 Proteína cruda

El requerimiento del pollo de engorde por proteína cruda, lo que en realidad describe, son las necesidades de amino ácidos y proteína en bruto. Los aminoácidos tienen una amplia clasificación de funciones.

Se encuentra que son componentes estructurales de los tejidos que van de las plumas a los músculos. (Cobb-vantress: 2012).

Cuadro 3: Nutrición de pollo de engorde

Relación de aminoácidos para proteína balanceada				
Aminoácido	Inicio 0-10 días	Crecimiento 11-22 días	Finalización 1 23- 42 días	Finalización 2 43- días
Lisina*	100	100	100	100
Metionina	38	40	41	41
Metionina + Cistina	74	76	78	78
Triptófano	16	16	18	18
Treonina	65	66	68	68
Arginina	105	105	108	108
Valina	75	76	77	77

Fuente: Cobb-vantress: (2012).

2.7.2 Energía

El requerimiento del pollo de engorde por proteína cruda, lo que en realidad describe, son las necesidades de amino ácidos y proteína en bruto. Los aminoácidos tienen una amplia clasificación de funciones. Se encuentra que son componentes estructurales de los tejidos que van de las plumas a los músculos. (Cobb-vantress: 2012).

2.7.3 Minerales

Los minerales son nutrientes inorgánicos y están clasificados como principales o micro elementos. Los minerales más importantes incluyen Ca, P, K, Na, Cl, S y Mg, Los micro elementos incluyen hierro, yodo, cobre, magnesio, zinc y selenio. (Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde Cobb500, 2015).

Cuadro 4: Requerimientos Nutricionales de Cobb

	Especificaciones mínimas recomendadas			
	Inicio	Crecimiento	Finalización 1	Finalización 2
período de alimentación días	0 - 10	11 - 22	23 - 42	43 +
Proteína bruta %	21-22	19-20	18-19	17-18
Energía metabolizable (EMA) Kcal/kg	3035	3108	3180	3203
Lisina %	1,32	1,19	1,05	1,00
Metionina %	0,50	0,48	0,43	0,41
Calcio %	0,90	0,84	0,76	0,76
Sodio %	0,16-0,23	0,16-0,23	0,15-0,23	0,15-0,23
Cloruro %	0,17-0,35	0,16-0,35	0,15-0,35	0,15-0,35
Potasio %	0,60-0,95	0,60-0,85	0,60-0,80	0,60-0,80

Fuente: Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos Cobb 500. (2015).

Cuadro 5: Requerimientos nutricionales de Hubbard

Especificaciones mínimas recomendadas				
	Inicio	Crecimiento	Finalización 1	Finalización 2*
PERÍODO DE ALIMENTACIÓN días	0 - 10	11 - 22	23 - 32	32 +
Proteína bruta %	22 - 24	20 - 22	19 - 21	17 - 19
Energía metabolizable (E.M) Kcal/kg	3,000 – 3,035	3,000 – 3,100	3,150 – 3,200	3,200 – 3,250
Lisina %	1,40 – 1,23	1,25 – 1,06	1,15 – 0,98	1,05 – 0,90
Metionina %	0,60 – 0,54	0,54 – 0,47	0,49 – 0,42	0,47 – 0,40
Calcio %	1,00 – 1,05	1,00 – 1,05	0,90 – 0,95	0,85 – 0,90
Sodio %	0,16 – 0,18	0,16 – 0,18	0,16 – 0,18	0,16 – 0,18
Cloruro %	0,15 – 0,20	0,16 – 0,35	0,15 – 0,35	0,15 – 0,35
Potasio %	0,85	0,80	0,75	0,70

Fuente: Manual Hubbard, 201 6

2.8 Pre iniciador de pollos

Nuevo alimento balanceado completo para pollos broiler en etapa de recepción y pre inicio. El primer periodo de vida de las aves es muy crítico. La digestibilidad es limitada debido a que el tracto digestivo aún no está desarrollado y a la baja actividad enzimática. La combinación de digestibilidad limitada y poco consumo de alimento consumen de alimento dificultan un buen comienzo del ave. Broiler tech pre se anticipa a esta deficiencia y asegura un desarrollo mejorado. (Purina, cargill)

Producto Medicado: Dependiendo de los tamaños de crianza, la medicación se puede personalizar de acuerdo a las necesidades específicas del plan sanitario del productor.

Nutrimento completo micropelletizado para etapa de pre inicio de pollos de engorde (broiler).

Diseñado exclusivamente para crianzas industriales e integraciones avícolas. Sumínistrese a libre acceso, como único alimento, de los 0 a los 7 días de edad del pollo bebé.

El consumo esperado promedio es de 17 a 22 g/día/ave.

Cuadro 6: Composición nutricional

Nutriente	%	
Proteína	23	min
grasa	3	min
fibra	5	Máx.
Humedad	14	Máx.
ceniza	8	Máx.

Fuente: www.cargill.com

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del estudio

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la granja comercial de la empresa Demetrios Chicken SAC, ubicada en el distrito de Tocache, provincia de Tocache y departamento de San Martín. Durante el periodo comprendido entre mayo a julio del 2017. En el cuadro 7, se describe las condiciones meteorológicas de Tocache y en el cuadro 8, la ubicación geográfica.

Cuadro 7: Condiciones meteorológicas de la ciudad de Tocache.

Parámetro	Valor
Superficie total	497 m.s.n.m.
Temperatura Promedio	23 a 35 °C

Fuente: SENAMHI 2017

Cuadro 8: Ubicación geográfica de Tocache.

Parámetro	Valor
Latitud Sur	8°11'20"
Longitud Oeste	76°30'57"

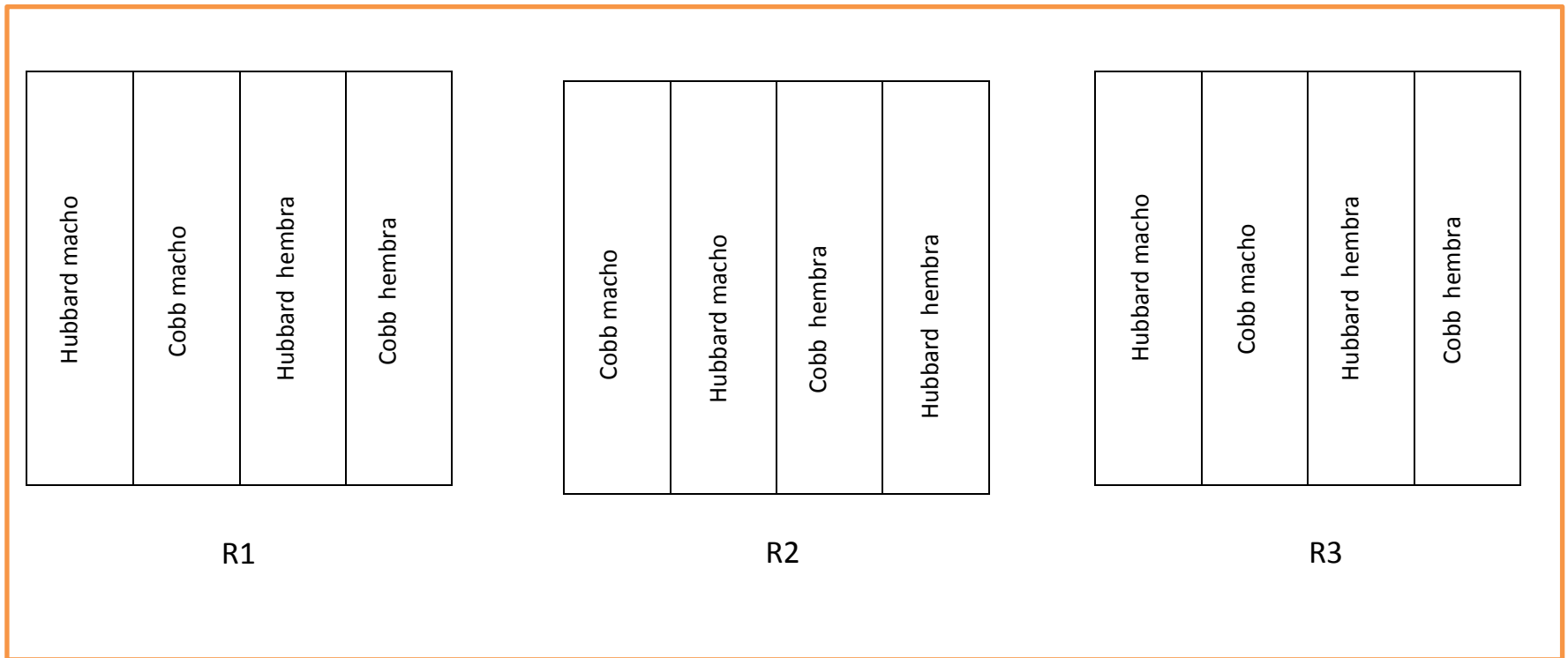
Fuente: SENAMHI 2017

3.2 Población y muestra

La población en estudio estuvo conformada por 60 000 pollos de los cuales, 30 000 de la línea comercial Hubbard, y 30 000 de la línea Cobb 500. Machos y hembras.

De un día de edad, de los cuales fueron distribuidos en 12 corrales según el sexo y la línea. En cada corral se colocaron 5 000 aves de cada línea genética, tanto machos como hembras.

Figura 1: Distribución de los tratamientos y repeticiones.



3.3 Diseño experimental

El experimento se realizó en diseño completamente al azar (DCA), con dos tratamientos (líneas genéticas y tres repeticiones en cada una de ellas, se utilizó tanto para galpón de machos como para el de hembras.

Para este diseño el modelo lineal está dado por:

$$\boxed{Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}}$$

$\left\{ \begin{array}{l} i = 1, 2 \\ j = 1, 2, 3 \end{array} \right.$

Donde μ es la media global de los tratamientos, t_i es el efecto del i -ésimo tratamiento (líneas genéticas) el cual es constante para todas las observaciones dentro del i -ésimo tratamiento, e_{ij} es el término del error aleatorio, el cual se distribuye normal e independiente con media 0 y varianza.

El diseño de la prueba así como los análisis estadísticos fueron realizados en forma separada tanto para machos y hembras.

3.4 Materiales, equipos e insumos

3.4.1 Materiales

- Un galpón con sus respectivas instalaciones de agua, luz eléctrica y equipos.
- Pollos de un día de nacidos Hubbard Classic x 77 y Cobb 500
- Mamelucos
- Botas
- Trinchas
- Linternas
- Circulo de crianza Nordex

- Ventiladores
- Pesas patrón
- Cámara fotográfica
- Libreta de anotaciones
- Lapiceros
- Correctores
- Micas
- Registros de control de parámetros productivos
- Agua
- Gas
- Medicamentos
- calorímetro
- Papel bond
- Lapiceros
- Grapas
- Engrapadora
- Sobre manila
- Tijera

3.4.2 Equipos

- Cámara digital
- Laptop
- Impresora
- Software Excel
- Software SPSS
- Comederos de bandeja
- Comederos de tolva
- Bebederos automáticos tipo niples
- Criadoras a gas.

- Termómetros ambientales.
- Balanza digital.
- Termómetros digitales
- Calculadora
- Memoria USB

3.4.3 Insumos

- Cascarilla de arroz
- Alimentos balanceados
- Pre iniciador

3.5 Manejo del experimento

La investigación se realizó en la granja DEMETRIOS CHIKEN en Tocache – San Martín, en la instalación de Nueva Esperanza. Donde sus galpones eran semi tecnificadas. El lugar cuenta con las respectivas instalaciones de agua, corriente eléctrica y equipos necesarios, se utilizó para la investigación 60 000 aves un día de nacidos.

Para prevenir la introducción de patógenos dentro del galpón, se tomaron en cuenta las medidas básicas de bioseguridad antes, durante y al final del experimento. Las unidades experimentales fueron divididas con malla de pescador. Se ubicaron estratégicamente cinco criadoras a gas, las que fueron encendidas 2 horas antes de la llegada del pollito. El material de la cama fue cascarilla de arroz con un grosor de 3 cm sobre el piso. El equipo que se instaló dentro del galpón (comederos, bebederos y criadoras) fue distribuido de manera uniforme para cada unidad experimental y la misma cantidad, garantizando el acceso al alimento, agua y calor.

En los siete primeros días se utilizaron 64 comederos de bandeja, que posteriormente fueron reemplazados por comederos tipo tolva, los cuales fueron elevados gradualmente de acuerdo al nivel del dorso de las aves.

3.5.1 Preparación del galpón

Esta granja contó con 15 días de descanso respectivo, previa carga de pollos se realizaron las siguientes prácticas para la limpieza y desinfección de las instalaciones.

Ingreso del material de cama al galpón, con tres cm de profundidad, se empleó cascara de arroz.

Preparación del área de recepción de cortinas, espacios, corrales campanas, focos, bandejas, pañales (a base de arpillera), y gas.

Distribución de bandejas (1 para 100 pollos BB).

Administración del alimento fue 15 min antes de la llegada de los pollos bebes y el agua también, en el agua se le suministro poli - stress para para reducir el estrés del viaje. (Figura 2 y Figura 3)

3.5.2 Recepción de pollo bebe

La recepción de los pollos se realizó en horas de la mañana aproximadamente a las 4 a.m., esto para evitar exponer a los animales a altas temperaturas y prevenir posibles casos de deshidratación. Los pollos se trasladaron en un carro debidamente adaptado para el transporte de aves, los pollitos son movilizados en cajas con capacidad para 100 pollos por caja. (Figura 4)

Previo a esto se encienden las lámparas de gas, para que en el momento de ingreso de los pollitos al área de recibo la temperatura se encuentre en un rango de 30 a 32°C, según North (1993), la temperatura de recepción debe ser de 30°C (86° F). En el área de recepción del pollito, Además se suministra concentrado en las bandejas de recepción y agua en los bebederos tipo niple.

Una vez que llegaron los pollitos se verificaron su calidad en términos de apariencia física (ojos brillantes y redondos, abdomen sin inflamación alguna, cicatrización completa del ombligo, patas amarilla y bien hidratadas), fueron

pesados individualmente, obteniendo un peso promedio de 45 g y ubicados en sus respectivas unidades experimentales donde se les proporcionó alimento, bebida, y un ambiente controlado, con temperatura de 30 – 32° C. (Figura 3)

3.5.3 Fuente de calor e iluminación

Al momento de la recepción de los pollos se utilizó como fuente de calor cinco criadoras semiautomáticas por galpón que se colocó a una altura de 1.70 m con el objetivo de lograr una temperatura inicial en el área de 32 °C ambiente a la recepción de los pollos bebes, la cual disminuyo proporcionalmente con la edad del pollo (Ver Figura 6).

La iluminación consistió en el uso de 12 lamparines por galpón, colocados a una altura de 1.50 m y separados horizontalmente dentro de cada corral a una distancia de 3 m uno del otro y 6 m verticalmente. El programa de iluminación que se utilizó es de 24 horas con luz continua.

Comederos

Durante la primera semana fase de pre - iniciación se utilizó bandejas y pañales (de recepción por corral con capacidad de alimentación para 100 aves/bandeja de recepción).

Entre el tercero y cuarto día se sumó bandejas llegando a 64 bandejas por corral, A partir del noveno día de vida de los pollos se incorporó comederos tipo tolva 6 unidades, intercalando tolvas con bandejas. Al doceavo día se llegó a 60 tolvas por corral en el total de la ampliación siendo utilizados uno por cada 25 pollos, hasta finalizar el ensayo.

3.5.4 Manejo sanitario

Se realizó la vacuna en planta de incubación, utilizándose la vacuna de complejo antígeno- anticuerpo IBD para la inmunización de las aves de nombre Cevatransmune IBD que contiene la cepa vacunal Winter Field 2512 del virus de la infección de la bolsa de Fabricio en un complejo con inmunoglobulinas contra IBD (VPI: Inmunoglobulinas Protectivas del Virus) en forma liofilizada.

Los huevos embrionados y pollos empleados en la producción de esta vacuna se obtienen de parvadas libres de patógenos específicos (SPF). Luego a los 8 días de edad se realizó la segunda vacuna VOLVAC (HEPATITIS + NEWCASTLE) por la vía sub cutánea y a los 14 días de edad por vía ocular se aplicó la vacuna de NEWCASTLE. (cuadro 9)

Con respecto a las vacunas se utilizaron según la programación:

Cuadro 9: Plan de vacunas

EDAD (días)	VACUNA	VIA DE APLICACIÓN
8	VOLVAC (HEPATITIS + NEWCASTLE)	Sub cutánea (0.5 ml/Ave)
14	NEWCASTLE (ND clone 30) + GUMBORO (Bursine 2)	OCULAR

Fuente: Dr. Félix Camones

3.5.5 Manejo del alimento

Los primeros tres días se utilizó pre iniciador (broiler tech), luego se les realizó el cambio gradual de alimento pellet a polvo que es el alimento que empresa producía. El reparto de alimento se realizó en las mañanas (7:00 a.m.) La alimentación fue grupal y el consumo de alimento *ad-libitum*, para llevar a cabo esta investigación se prepararon cantidades adecuadas de alimento según las etapas de desarrollo, suministrando el alimento hasta tres veces por día, todos los animales recibieron cantidades constantes y similares de alimento, el control se llevó a cabo diariamente en los registros.

Cuadro 10: El programa de alimentación

Tipo alimento	Edad (días)
Pre- inicio (micro pellet)	0 – 3
Pre - Inicio	4 – 9
Inicio	10 – 16
Crecimiento	17 – 28
Acabado	29 - 35

Fuente: Ing. Hugo. 2017.

Cuadro 11: Alimento de la empresa Demetrios chicken

INSUMOS	Pre Inicio		Inicio		Crecimiento		Acabado	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
MAIZ NACIONAL	281,79		298,00		267,7		265,86	
POLVILLO DE ARROZ	0		0,00		25,0		3251	
TORTA DE SOYA	138,97	27,7%	107,50	24,3%	109,1	21%	99,14	18,3%
SOYA INTEGRAL	21,03	4,3%	45,00	4,7%	50,0	10%	60,00	12,0%
GLUTEN DE MAIZ	17,5	3,5%	12,50	2,5%	10,0	2%	5,00	1,5%
HEMOGLOBINA	10	2,0%	6,00	1,2%	0,0	0%	0,00	0,0%
ACEITE DE PALMA	7,11		8,11		15,1		15,93	
CARBONATO DE CALCIO	4,09	0,7%	3,93	0,7%	3,7	1%	3,95	0,7%
FOSFATO DICALCICO	7,18	1,4%	6,80	1,4%	6,4	1%	5,54	1,2%
BICARBONATO DE SODIO	2	0,4%	2,26	0,5%	2,0	0%	1,88	0,5%
CLORURO DE COLINA	0,5		0,50		0,5		0,50	
AVELUT	0	0,0%	0,00	0,0%	1,0	0%	1,00	0,2%
LISINA	0,92	0,2%	0,91	0,2%	0,8	0%	0,27	0,1%
METIONINA	0,55	0,1%	0,65	0,1%	0,41	0%	0,27	0,0%
TREONINA	0,33	0,1%	0,06	0,0%	0,2	0%	0,00	0,0%
SAL	0,5	0,1%	0,33	0,0%	0,6	0%	0,68	0,1%
NUCLEO INICIO PREMEX	7,5	1,8%	7,50	1,8%	0,0	0%	0,00	0,0%
NUCLEO CRECIMIENTO PREMEX	0	0,0%	0,00		8,50	2%	8,50	1,8%
TOTAL	499,97	42,3%	500,05	37,5%	501,04	37,8%	501,03	36,34%

FUENTE: formula de Demetrios chicken, 2017

3.5.6 Toma de datos

En la presente investigación se registraron las siguientes variables, peso de las aves semanales, la mortalidad diaria, la cantidad de alimento consumido, de tal manera que se facilite la estimación de la conversión alimenticia. Una semana antes de terminar la investigación se procedió a realizar la prueba colorimétrica en los tarsos de las aves, para lo cual se utilizó el abanico colorimétrico DMS, se tomó como muestra el 20% de aves de cada unidad experimental.

3.5.7 Tratamientos

Cada línea genética será un tratamiento y cada tratamiento tuvo tres repeticiones tanto para machos como para hembras. En cada galpón se encaseteron los dos tratamientos (Hubbard y Cobb) y serán en total tres galpones (tres repeticiones).

- Tratamiento 1: Hubbard
- Tratamiento 2: Cobb

Distribución al azar de los tratamientos y repeticiones en galpón experimental.

- Tratamientos: 2 Tratamientos
- Repeticiones: 3 Repeticiones por tratamiento.
-

Cuadro 12: Distribución de la investigación

Tratamiento	población	repeticiones	total
Hubbard	10 000	3	30 000
Cobb	10 000	3	30 000
Total de pollos	20 000	3	60 000

Se encaseterán 60 000 pollos BB, 10 000 de cada una de las líneas genéticas y constituirá una repetición por cada tratamiento. En total se tendrá tres repeticiones con un total de 30 000 pollos por tratamiento.

3.6 Parámetros evaluados

3.6.1 Peso vivo

Esto se registró cada semana al pesar la muestra en horas de la mañana. Se empleó los círculos de crianza (Nordex) para capturar las aves en tres puntos diferentes dentro de cada corral, las cuales serán pesadas una por una utilizando la balanza digital para pesar los pollos desde la recepción hasta los 10 días de edad, y la balanza electrónica para la toma de peso del día 14 hasta el día 35.

3.6.2 Consumo de alimento

Se determinó mediante la sumatoria del consumo de alimento (del día uno al día siete) por lote y se dividió para el número de aves por tratamiento.

3.6.3 Conversión alimenticia

La conversión del alimento es el parámetro técnico que más se usa en la producción del pollo de engorde, para evaluar sus resultados. Las siglas utilizadas es CA. Conversión del alimento (CA), significa la relación entre la cantidad de alimento en kilo, que se necesita para producir un kilo de carne, convertir o transformar el alimento en carne, dando como resultado un valor absoluto (Marks, 1979; Hybro, 2008; Aviagen, 2009; Cobb, 2009).

3.6.4 Mortalidad

Para calcular el porcentaje de mortalidad se tomó en cuenta el número de aves muertas por semana, con relación al número total de aves vivas por semana (para cada tratamiento).

3.6.5 Factor de eficiencia europea (FEE)

Se utiliza para comparar los diferentes lotes dentro de una integración o país, no puede usarse para comparar rendimiento entre países. Este parámetro relaciona varios criterios como son; duración del periodo de crianza, peso vivo, viabilidad y conversión; los cuales se analizan en conjunto para evaluar en forma rápida cual lote fue más eficiente económicamente. El número mínimo promedio esperado para definir si un lote tiene un excelente comportamiento es de 310, por lo que cualquier resultado por debajo de 310 se estima que no fue un excelente lote en cuanto a rendimiento (Molero y col., 2001)

3.7 Análisis estadísticos

Los datos recolectados se procesaron aplicando el Minitab y presentados en cuadros simples y de doble entrada a nivel de porcentajes y promedios.

Para el análisis de los resultados se aplicó ANOVA para determinar los parámetros productivos de las dos líneas genéticas evaluadas. La significancia estadística se considerará a partir del nivel de significancia de 5%. Se realizaron análisis estadísticos independientes tanto para machos como para hembras.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de machos

4.1.1 Peso vivo

La Evaluación del peso corporal (g/ave) en los machos como parámetro productivo no hay un efecto significativo en los tratamientos mediante el Análisis de Varianza a un nivel de significancia del 5%, a la 5ta semana. (Anexo 9).

Estos resultados fueron inferiores al estándar de las líneas genética Cobb y Hubbard, en el peso final. Estas diferencias se deben posiblemente a que existe un factor importante que es la densidad. En nuestro país se usa mayormente un densidad de 9 aves /m², mientras que en otras latitudes puede a 14 aves /m². Aviagen, 2009; Cobb, (2009).

Según Sánchez (2017), el peso logrado a los 35 días de edad fue superior al manual de la línea Cobb y Hubbard, esta investigación se realizó de manera experimental.

Cuadro 13: Peso vivo a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas

MACHOS	PESO kg	Nivel de significancia
Hubbard	1,919 ^a	NS
Cobb	1,910 ^a	NS

4.1.2 Consumo de alimento

Las dos líneas de pollo de carne no se diferencian estadísticamente en el consumo de alimento, demostrando que el mejoramiento genético ha logrado en las líneas genéticas son similares en ambos sexos. (**Anexo 10**).

Según la tesis titulado comportamiento productivo de tres líneas. No existe diferencia estadísticamente en el consumo de alimento ($P>0.05$), demostrando que el mejoramiento genético logrado en las líneas genéticas es similar al haber seleccionado los animales en base a apetito. Chávez y Cavero (2013)

Cuadro 14: Consumo de alimento a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas

Machos	Consumo de alimento kg	Nivel de significancia
Hubbard	3,17 ^a	NS
Cobb	3,31 ^a	NS

4.1.3 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia en los machos como parámetro productivo no hay un efecto significativo en los tratamientos mediante el Análisis de Varianza a un nivel de significancia del 5%, demostrando que el mejoramiento genético logrado en las líneas genéticas es similar. **(Anexo 11)**

El pollo de engorde Cobb 500 posee la menor conversión alimenticia, mejor tasa de crecimiento y la capacidad de desarrollar con nutrición de baja densidad y menor precio. En conjunto, esas características proporcionan al Cobb 500 la ventaja competitiva del menor costo por kilogramo o libra de peso vivo producido para la creciente base de clientes en todo el mundo. Excelente tasa de crecimiento, Mejor uniformidad del pollo de corte para procesamiento. Cobb-vantress (2012). En la investigación la conversión alimenticia en las los líneas son iguales.

Cuadro 15: Conversión alimenticia a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas

MACHOS	Conversión Alimenticia	Nivel de significancia
Hubbard	1.742 ^a	NS
Cobb	1.792 ^a	NS

4.1.4 Mortalidad

En la evaluación de la mortalidad de los machos no hay efecto significativo entre los tratamientos mediante el Análisis de Varianza a un nivel de significancia del 5%, a la 5ta semana. **(Anexo 12)**.

La mortalidad observada en el estudio corresponde a problemas derivados de diarreas a edades tempranas y a malas instalaciones, que son comunes en la crianza de pollos broiler de mala calidad. No se encontró diferencias estadísticas en el porcentaje de mortalidad entre las dos líneas genéticas, Asimismo la incidencia de ascitis en las líneas genéticas Hubbard y Cobb 500, fue nula debido al manejo adecuado, condiciones ambientales y alimentación, coincidiendo el resultado con Valdivieso, (2012).

Cuadro 16: Mortalidad a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas

MACHOS	Mortalidad	Nivel de significancia
Hubbard	0.370 ^a	NS
Cobb	0.400 ^a	NS

4.1.5 Factor de eficiencia europea

En la evaluación del factor de la eficiencia europea en los machos no hay un efecto significativo en los tratamientos mediante el Análisis de Varianza a un nivel de significancia del 5%, a la 5ta semana. **(Anexo 13).**

Según Pablo *et al.*, (2011) en eficiencia europea demuestran que los pollos de sexo macho son más eficientes en términos de consumo de alimento, y conversión alimenticia en un periodo de 42 días. Para la región de estudio se estableció que el mejor comportamiento productivo final, en cuanto al sexo y línea genética, lo presentó la línea Cobb 500 macho, lo que la convierte en una mejor opción en comparación con la línea Ross 308, bajo las condiciones ambientales y de manejo de dicha región. Mientras en el presente trabajo no se encontraron diferencias significativas.

Cuadro 17: Factor de la eficiencia europea a los 35 días de edad de las dos líneas.

MACHOS	FEE	Nivel de significancia
Hubbard	308.6 ^a	NS
Cobb	295.9 ^a	NS

4.2 Resultados de hembras

4.2.1 Peso vivo

Las dos líneas de pollo de carne no se diferencian estadísticamente en peso, demostrando que no hay diferencia de medias en pesos. No hay diferencias estadísticas en los tratamientos a un nivel de significancia del 5%, a la 5ta semana **(Anexo 14)**

Según Sánchez, (2017), el peso logrado a los 35 días de edad fueron superiores al manual de la línea Cobb y Hubbard, esta investigación se realizó de manera experimental, mientras nuestro trabajo se realizó en una granja comercial.

Cuadro 18: Peso vivo a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas

HEMBRAS	PESO kg	Nivel de significancia
Hubbard	1.727 ^a	NS
Cobb	1.675 ^a	NS

4.2.2 Consumo de alimento

Las dos líneas de pollo de carne no se diferencian estadísticamente en el consumo de alimento ($\alpha > 0.05$), demostrando que el mejoramiento genético logrado en las líneas genéticas son similares. **(Anexo 15)**

Variables consumo de alimento en el periodo evaluado, no fueron influenciadas por la línea genética, mientras que el sexo de los pollos si tuvo una influencia directa sobre los valores finales establecidos, mostrando mejores resultados los pollos de sexo macho con consumos de 3800 y 3790 g y una ganancia de peso de 2300 y 2268 g acumulados, para las líneas Cobb 500 y Ross 308 respectivamente, Pablo *et al.*, (2011), de igual forma ocurrió en la investigación realizada el consumo de alimento no fue influenciado por la línea genética, mientras que el sexo de los pollos si tuvo una influencia directa sobre los valores finales establecidos, siendo las hembras inferiores a los machos en consumo de alimento.

Cuadro 19: Consumo de alimento a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas

HEMBRAS	Consumo de alimento kg	Nivel de significancia
Hubbard	2.970 ^a	NS
Cobb	2.990 ^a	NS

4.2.3 Conversión alimenticia

Las dos líneas de pollo de carne no se diferencian estadísticamente en conversión alimenticia ($\alpha > 0.05$), demostrando que el mejoramiento genético logrado en las líneas genéticas son similares. **(Anexo 16).**

Para la variable conversión alimenticia la línea genética y el sexo de los pollos no presentaron una influencia marcada sobre el rendimiento final. Radas, (2016).

Cuadro 20: Conversión alimenticia a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas

HEMBRAS	CONVERSIÓN ALIMENTICIA	Nivel de significancia
Hubbard	1.790 ^a	NS
Cobb	1,853 ^a	NS

4.2.4 Mortalidad

No hay un efecto significativo en los tratamientos mediante el Análisis de Varianza a un nivel de significancia del 5%, a la 5ta semana. **(Anexo 17).**

Los promedios de los tratamientos son iguales de la mortalidad (%) en los machos como parámetro productivo, por lo tanto los tratamientos (Cobb, Hubbard y Ross) son iguales de la mortalidad (%) en los machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza a un nivel de significancia del 5%. Radas, (2016)

Cuadro 21: Mortalidad a los 35 días de edad de las dos líneas genéticas

HEMBRAS	MORTALIDAD	Nivel de significancia
Hubbard	0.297 ^a	NS
Cobb	0.297 ^a	NS

4.2.5 Factor de eficiencia europea

En la evaluación del factor de la eficiencia europea en las hembras no hay un efecto significativo en los tratamientos mediante el Análisis de Varianza a un nivel de significancia del 5%, a la 5ta semana. **(Anexo 18).**

El mejor resultado en la eficiencia americano se obtuvo con la raza Cobb 500 con el grupo de machos. Siendo está más eficiente en convertir el alimento en carne. En el índice de eficiencia europeo no hubo diferencia significativa entre razas. Económicamente la raza Ross 308 es la que mejor utilidad dio (Navas y Maldonado, 2009). Mientras que en la investigación realizada el factor de eficiencia europea resulto igual para Hubbard y Cobb.

Cuadro 22: Factor de la eficiencia europea a los 35 días de edad de las dos líneas.

MACHOS	FEE	Nivel de significancia
Hubbard	269.2 ^a	NS
Cobb	252.8 ^a	NS

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el trabajo en las líneas Cobb 500 y Hubbard M77 se concluye que:

- Las variables consumo de alimento, peso semanal, conversión alimenticia, mortalidad y ganancia de peso en el periodo evaluado, no se encontraron diferencias significativas.
- En conversión alimenticia, mortalidad y eficiencia europea no se encontró diferencias significativas en hembras y machos, mediante el análisis de Varianza a un nivel de significancia del 5%.

VI. RECOMENDACIONES

Es importante evaluar las líneas genéticas Cobb 500 y Hubbard M77 en distintas regiones, ya que las condiciones ambientales son un factor determinante en el rendimiento productivo del pollo de engorde.

Deben efectuarse investigaciones que involucren con otras líneas genéticas además de las utilizadas en esta investigación, en la misma región pero en una época distinta del año.

Estudiar el efecto de los primeros días de crianza en el rendimiento final.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aviagen, 2009. Broiler management manual. Alabama: USA. Disponible <http://es.aviagen.com/broiler-breeders/com> (visitado: 1 de octubre de 2017).
2. Broilertech, <http://www.nutrimentospurina.com.pe/Screens/PollosdeEngorda.aspx> (visitado: 1 de septiembre de 2017)
3. Broilertech www.cargill.com , (visitado: 1 de septiembre de 2017)
4. Cadena, S., 2012. Las líneas genéticas de pollos más utilizadas. <http://www.crianzadepollos.blogspot.com>. (Visitado: 23 de julio de 2017).
5. Cadena, S., 2012. Pollos microciadores intensivos, 1era. Edición, editorial cadena, quito, pp. 11,15 ,47 – 49.
6. Chávez, J. y Cavero, E., 2013, Comparativo de tres líneas genéticas de pollos productores de carne, para optar el título profesional de: ingeniero zootecnista, Huacho.
7. Cobb, 2009 Guía de manejo de pollos de engorde cobb 500: disponible <http://www.cobb-vantress.com>. (Visitado el 10 julio)
8. Cobb, 2012 Guía de Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde Cobb500, disponible <http://www.cobb-vantress.com>. (visitado el 18 julio).
9. Cobb, 2012 Manual de manejo de engorde cobb 500: disponible <http://www.cobb-vantress.com>. (visitado el 13 de agosto).
10. Flores J., Galdámez N., Hernández H., 2003, Evaluación de los parámetros productivos de tres líneas de pollos de engorde. [Tesis de grado de

Ingeniero Agrónomo]. San Salvador: Universidad de el Salvador Facultad de Ciencias Agronómicas Departamento de Zootecnia.

11. Galindo M., 2012. Porcentaje de mortalidad en pollos boiler sus principales causas. [Http://www.granjaonline.es](http://www.granjaonline.es). (Visitado el 20 de agosto).
12. Hubbard farms, 1994. Manual de manejo para el pollo de engorde Hubbard. Estados Unidos.
13. Hubbard, 2016. Manual de manejo de pollos de engorde hubbard. Disponible: www.hubbardbreeders.com/es/actividades/investigación-y-desarrollo. (visitado el 28 de agosto del 2017).
14. Hubbard, 2017. Breeder nutrition guide, Disponible: www.hubbardbreeders.com (visitado el 28 de agosto del 2017).
15. [La republica.pe/economia/854638-ministerio-de-agricultura-produccion-de-pollo-mantendra-niveles-optimos-este-2017](http://la-republica.pe/economia/854638-ministerio-de-agricultura-produccion-de-pollo-mantendra-niveles-optimos-este-2017).
16. Mann H., AguirreV., 2002, Avances en el mejoramiento de la producción avícola. En: XI Congreso venezolano de producción e industria animal; Venezuela: Degussa AG. Delegación para Centro América y el Caribe.
17. MINAG, U., 2000. Principales líneas comerciales, Publicación de Pecuaria Real, Perú. Disponible en: http://www.minag.gob.pe/pec_real.shtml.
18. MINAG, 2010. Estadísticas avícolas. Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/pecuaria/sector-pecuario-en-el-peru/poblacion-ganadera-nacional>.

19. MINAG, 2013. Estadísticas avícolas. Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/pecuaria/sector-pecuario-en-el-peru/poblacion-ganadera-nacional>.
20. Murillo N., Militza G...; Vásquez A., Alonso G., 2012, Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano., Carrera de Ingeniería Agronómica. “Evaluación de parámetros productivos en las líneas genéticas Cobb no sexable® vs. Arbor Acres Plus® x Ross® provenientes de reproductoras Arbor Acres Plus® de 35 semanas y Cobb no sexable® de 29 semanas de edad”. Honduras,
21. Navas T., Saadin A.; Maldonado B y Ricardo M., 2009, Universidad Técnica Del Norte, Facultad De Ingeniería En Ciencias Agropecuarias Y Ambientales “Evaluación de las razas de pollos parrilleros Ross 308 y Cobb 500 en condiciones de altura”. Ecuador.
22. North, M, 1993. Manual de producción avícola .Edición. Editorial el Manual Moderno de Méjico.
23. Núñez, G., 2012. Estudio de las principales líneas comerciales de pollos. <http://www.uc.cl>.
24. Pablo r, j.; Ferney G, y Javier L, F., 2011. Universidad del Cauca, Departamento de Ciencias Agropecuarias de la Facultad de Ciencias Agropecuarias – Colombia. “Evaluación del comportamiento productivo de las líneas de pollos de engorde Cobb 500 y Ross 308”, Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial Vol. 10 No. 1 (8 - 15) Enero – Junio.
25. Raras J., 2016, Universidad Alas Peruanas, parámetros productivos en cinco líneas genéticas de pollos de engorde en granja Gritalobos 3b, Chanca, 2016.

26. Revista de actualidad Avipecuaria, 2017, Perú es el cuarto consumidor de pollo en América Latina Disponible: <http://www.actualidadavipecuaria.com/noticias/peru-es-el-cuartoconsumidor-de-pollo-en-america-latina.html>. , 18 de Abril.
27. Sánchez J., 2017, Universidad Alas Peruanas en proceso de sustentación de la tesis Evaluación de comportamiento productivo de tres líneas de pollo de carne.
28. SENAMHI 2017. Condiciones meteorológicas de Tocache. Disponible: <https://m.accuweather.com/es/pe/Tocache>.
29. Valdivieso H, Mario F., 2012, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. “Determinación y comparación de parámetros productivos en pollos broiler de las líneas Cobb 500 y Ross 308, con y sin restricción alimenticia”. Ecuador.
30. Vargas R., José E., 2009, Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano., Carrera de Administración de Agronegocios “Evaluación de líneas de pollo (Gallusgallus) de engorde Ross 308 y Cobb 500 en operación de Cargill en Nicaragua”. Honduras.

ANEXOS

Anexo 1: Pesos vivos semanales (g) de machos

	HUBBARD M77 (T1)				COBB 500 (T2)			
	R1	R2	R3	Promedio	R1	R2	R3	Promedio
Primera semana	181	153	159	164.33	177	153	161	163.67
segunda semana	424	391	394	403.00	408	380	382	390.00
tercera semana	851	768	682	767.00	888	770	718	792.00
Cuarta semana	1512	1434	1395	1447.00	1486	1293	1325	1368.00
Quinta semana	1990	1898	1868	1918.67	1899	1943	1887	1909.67

Anexo 2: Consumo de alimento semanal (g) macho

	HUBBARD M77 (T1)				COBB 500 (T2)			
	R1	R2	R3	Promedio	R1	R2	R3	Promedio
Primera semana	192.71	194.71	164.40	183.94	224.85	215.6	172.6	204.3
segunda semana	373.30	484.02	423.30	426.87	414.08	505.9	435.0	451.7
tercera semana	739.18	709.07	618.89	689.04	740.65	722.1	642.9	701.9
Cuarta semana	852.90	1027.43	939.02	939.78	875.52	1072.5	966.8	971.6
Quinta semana	910.63	989.51	964.67	954.94	900.50	1063.2	987.4	983.7
acumulado a la quinta semana	3068.72	3404.74	3110.28	3194.58	3155.59	3579.22	3204.82	3313.21

Anexo 3: Conversión alimenticia macho

Evaluación de la conversión alimenticia/tratamiento	HUBBARD M77 (T1)			COBB 500 (T2)		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Primera semana	1,27	1,07	1,11	1,27	1,41	1,12
Segunda semana	1,78	1,33	1,63	1,57	1,90	1,70
Tercera semana	1,81	1,69	1,70	1,90	1,88	1,98
Cuarta semana	1,68	1,43	1,83	1,52	1,95	1,90
Quinta semana	1,79	1,54	1,82	1,66	1,84	1,91

Anexo 4: Mortalidad machos (%)

Evaluación de la mortalidad/tratamiento	HUBBARD M77 (T1)			COBB 500 (T2)		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Primera semana	0,48	0,50	0,38	0,54	0,88	0,58
Segunda semana	0,50	0,52	0,72	0,69	0,46	1,05
Tercera semana	0,36	0,47	0,57	0,39	0,53	0,71
Cuarta semana	0,32	0,35	0,67	0,43	0,37	0,80
Quinta semana	0,37	0,35	0,39	0,43	0,36	0,41

Anexo 5: Pesos vivos semanal (g) hembras

Evaluación del consumo de alimento/tratamiento	HUBBARD M77 (T1)				COBB 500 (T2)			
	R1	R2	R3	promedio	R1	R2	R3	promedio
Primera semana	185	153	148	162.00	188	152	161	167.00
segunda semana	425	402	361	396.00	419	393	382	398.00
tercera semana	816	718	710	748.00	810	711	718	746.33
Cuarta semana	1257	1320	1172	1249.67	1228	1360	1325	1304.33
Quinta semana	1742	1768	1672	1727.33	1656	1692	1887	1745.00

Anexo 6: Consumo de alimento (g) hembra

Evaluación del consumo de alimento/tratamiento	HUBBARD (T1)			COBB (T2)		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Primera semana	212,67	186,94	148,70	186,59	186,74	156,58
Segunda semana	372,64	373,87	384,63	372,88	413,71	404,46
Tercera semana	758,71	720,57	590,60	758,86	719,64	579,77
Cuarta semana	852,34	885,23	818,41	842,52	854,50	847,95
Quinta semana	885,59	846,27	873,23	885,59	866,44	872,38
acumulado a la quinta semana	3081,94	3012,87	2815,56	3046,43	3041,03	2861,14

Anexo 7: Conversión alimenticia hembra

Evaluación de la conversión alimenticia/tratamiento	HUBBARD M77 (T1)			COBB 500 (T2)		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Primera semana	1,15	1,22	1,01	0,99	1,23	1,01
Segunda semana	1,38	1,40	1,48	1,33	1,53	1,57
Tercera semana	1,65	1,78	1,58	1,63	1,86	1,81
Cuarta semana	1,75	1,64	1,66	1,76	1,59	1,70
Quinta semana	1,77	1,70	1,68	1,85	1,80	1,71

Anexo 8: Mortalidad hembras(%)

Evaluación de la mortalidad/tratamiento	HUBBARD M77 (T1)			COBB 500 (T2)		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Primera semana	0,38	0,60	0,68	0,40	0,52	0,58
Segunda semana	0,28	0,63	0,79	0,28	0,58	0,75
Tercera semana	0,48	0,36	0,53	0,42	0,38	0,55
Cuarta semana	0,28	0,22	0,47	0,30	0,33	0,49
Quinta semana	0,26	0,18	0,45	0,26	0,20	0,43

Anexo 9: Análisis de varianza para peso final, (macho).

F. de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalc.	Valor p
Tratamient.	1	0.0001	0.0001	0.049	0.835
Error	4	0.0098	0.0025		
Total	5	0.0099			

Media de cuadrado para peso final.

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
COBB	3	1.9097	0.0295	(1.8302, 1.9891)
HUBBARD	3	1.9187	0.0636	(1.8392, 1.9981)

Desv.Est. agrupada = 0.0495513

Anexo 10: Análisis de varianza para consumo de alimento final, (macho).

F. de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalc.	Valor p
Tratamient.	1	0.0305	0.031	0.643	0.468
Error	4	0.1899	0.047		
Total	5	0.2204			

Media de cuadrado para consumo de alimento.

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
COBB	3	3.313	0.231	(2.964, 3.663)
HUBBARD	3	3.171	0.204	(2.821, 3.520)

Desv.Est. agrupada = 0.217898

Anexo 11: Análisis de varianza para conversión alimenticia, (macho).

F. de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalc.	Valor p.
Tratamient.	1	0.00377	0.004	0.294	0.617
Error	4	0.05130	0.013		
Total	5	0.05507			

Media de cuadrado para conversión alimenticia.

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
COBB	3	1.7917	0.0837	(1.6101, 1.9732)
HUBBARD	3	1.7415	0.1365	(1.5600, 1.9231)

Desv.Est. agrupada = 0.113250

Anexo 12: Análisis de varianza para mortalidad, (macho).

F. de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalc.	Valor p
Tratamient.	1	0.2699	0.270	0.906	0.395
Error	4	1.1918	0.298		
Total	5	1.4617			

Media de cuadrado para mortalidad

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
COBB	3	2.932	0.502	(2.057, 3.807)
HUBBARD	3	2.507	0.587	(1.632, 3.382)

Desv.Est. agrupada = 0.545848

Anexo 13: Análisis de varianza para el factor de eficiencia europea, (macho).

F. de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalc.	Valor p
Tratamient.	1	243.6	243.6	0.381	0.570
Error	4	2555.0	638.7		
Total	5	2798.5			

Media de cuadrado para factor de eficiencia europea.

TRATAMIENTOS_	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
COBB	3	295.89	9.57	(255.38, 336.41)
HUBBARD	3	308.6	34.4	(268.1, 349.1)

Desv.Est. agrupada = 25.2733

Anexo 14: Análisis de varianza para peso final, (hembras).

F. de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalc.	Valor p
Tratamient.	1	0.0041	0.004	2.903	0.164
Error	4	0.0056	0.001		
Total	5	0.0096			

Media de cuadrado para peso final

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
COBB	3	1.6753	0.0181	(1.6154, 1.7353)
HUBBARD	3	1.7273	0.0497	(1.6674, 1.7873)

Desv.Est. agrupada = 0.0373809

Anexo 15: Análisis de varianza para consumo de alimento, (hembras).

F. de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalc.	Valor p
Tratamient.	1	0.0006	0.001	0.035	0.860
Error	4	0.0633	0.016		
Total	5	0.0638			

Media de cuadrado para consumo de alimento

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
COBB	3	2.9897	0.1122	(2.7880, 3.1913)
HUBBARD	3	2.9703	0.1380	(2.7687, 3.1720)

Desv.Est. agrupada = 0.125777

Anexo 16: Análisis de varianza para conversión alimenticia, (hembras).

F. de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalc.	Valor p
Tratamient.	1	0.0059	0.006	1.616	0.273
Error	4	0.0145	0.004		
Total	5	0.0204			

Media de cuadrado para conversión alimenticia

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
COBB	3	1.8526	0.0783	(1.7560, 1.9492)
HUBBARD	3	1.7901	0.0336	(1.6935, 1.8866)

Desv.Est. agrupada = 0.0602518

Anexo 17: Análisis de varianza para mortalidad, (hembra).

F. de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalc.	Valor p
Tratamient.	1	0.0144	0.014	0.047	0.838
Error	4	1.2181	0.305		
Total	5	1.2325			

Media de cuadrado para mortalidad.

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
COBB	3	2.282	0.420	(1.397, 3.167)
HUBBARD	3	2.380	0.658	(1.496, 3.265)

Desv.Est. agrupada = 0.551841

Anexo 18: Análisis de varianza para FEE, (hembras).

F. de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalc.	Valor p
Tratamient.	1	403.5	403.5	3.949	0.118
Error	4	408.7	102.2		
Total	5	812.2			

Media de cuadrado para factor de eficiencia de cuadrados.

TRATAMIENTOS_	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
COBB	3	252.79	11.24	(236.59, 268.99)
HUBBARD	3	269.19	8.83	(252.99, 285.39)

Desv.Est. agrupada = 10.1078



Figura 2: Instalaciones



Figura 3: Antes de la recepción



Figura 4: Recepción del pollito BB



Figura 5: Comparación de pollitos Hubbard y Cobb por medio de patas.



Figura 6: control de temperatura



Figura 7: comparación de pesos de Hubbard y Cobb al Día 1.



Figura 8: vacunación por vía cutánea a los 8 días

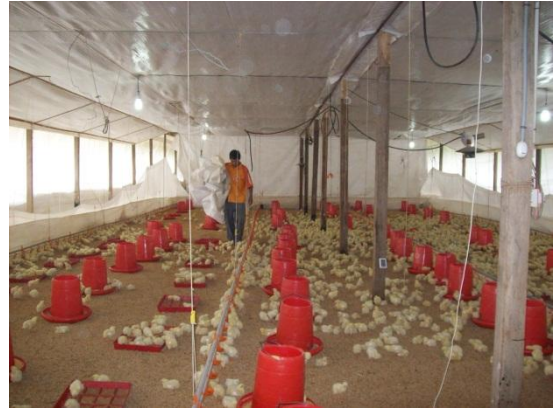


Figura 9: Ampliaciones del galpón