

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA



TESIS

CRECIMIENTO, RENDIMIENTO DE CARCASA Y CALIDAD DE CARNE DE
TRES GENOTIPOS DE POLLO NO CONVENCIONAL

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Presentado por el Bachiller:

BEKER JARVI VÁSQUEZ MARTÍNEZ

Asesor:

Dr. MANUEL EBER PAREDES ARANA

CAJAMARCA – PERÚ

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Norte de la Universidad Peruana"
Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS PECUARIAS
Ciudad Universitaria ZJ-Anexos 1110



ACTA QUE PRESENTA EL JURADO CALIFICADOR DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA

De acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Graduación y Titulación de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, para optar el Título Profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**, se reunieron en la ciudad universitaria, siendo las 13 horas con 36 minutos del día 03 de enero del 2020, en el ambiente de la sala de sesiones de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, los siguientes Miembros del Jurado y el (los) Asesores.

DR. Ing. LUIS HUMBERTO ACEIJAS PAJARES
M.CS.Ing. EDUARDO ALBERTO TAPIA ACOSTA
M.CS.Ing. ROY ROGER FLORIÁN LESCANO
Ing. AUGUSTO VICENTE CHAVARRI SÁNCHEZ

PRESIDENTE
SECRETARIO
VOCAL
ACCESITARIO

ASESOR (ES):
DR. ROY ROYER FLORIÁN LESCANO

Con la finalidad de recepcionar y calificar la Sustentación de la Tesis titulada: "**CRECIMIENTO, RENDIMIENTO DE CARCASA Y CALIDAD DE CARNE DE TRES GENOTIPOS DE POLLO NO CONVENCIONAL**"

La misma que fue realizada por el (la) Bachiller: BEKER JARVI VÁSQUEZ MARTÍNEZ.

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

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

Después de las deliberaciones de estilo el Jurado anunció **LA APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD** con la nota de trece (13).

Siendo las 17 horas con 15 minutos del mismo día el Jurado dio por concluido el acto académico, indicando las correcciones y modificaciones para continuar con los trámites pertinentes.


.....
Dr. Luis Humberto Aceijas Pajares
Presidente


.....
M.Cs. Ing. Eduardo Alberto Tapia Acosta
Secretario


.....
M.Cs. Ing. Roy Roger Florián Lescano
Vocal


.....
Dr. Manuel Eber Paredes Arana
Asesor

**CRECIMIENTO, RENDIMIENTO DE
CARCASA Y CALIDAD DE CARNE DE
TRES GENOTIPOS DE POLLO NO
CONVENCIONAL**

ASESOR:

DR. MANUEL EBER PAREDES ARANA

MIEMBROS DEL JURADO:

DR. LUIS HUMBERTO ACEIJAS PAJARES

M.CS. ING. ROY FLORIÁN LEZCANO

Ing. M. Cs. EDUARDO ALBERTO TAPIA ACOSTA

Ing. AUGUSTO VICENTE CHAVARRI SÁNCHEZ

DEDICATORIA

A mi madre **ARMANDINA MARTÍNEZ BOCANEGRA**, que con su demostración de fuerza, trabajo y empeño es una madre ejemplar, me ha enseñado a no rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos. A mis hermanos y toda mi familia que siempre están ahí con sus consejos y ejemplo de superación, perseverancia y lucha por las cosas que uno anhela, siempre dándome todo lo que soy como persona mis valores, mis principios, mi carácter. A mi hermana **ELIZABETH JUDITH** siempre contando con ella en los buenos y malos momentos incondicionalmente un gran ser humano.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades en la vida

A mi Madre ARMANDINA MARTÍNEZ BOCANEGRA, a mis hermanos y toda mi familia por su estímulo constante para lograr hacerme un profesional, les doy mil gracias porque no se rindieron en las adversidades y estuvieron conmigo dándome su incondicional apoyo, por todo eso GRACIAS FAMILIA.

A un docente muy especial y ejemplar DR. MANUEL EBER PAREDES ARANA quien me apoyó en la ejecución de mi tesis, y por su confianza que me brindó en esta etapa de mi vida.

A mis compañeros y amigos por hacer de mi tiempo en la facultad uno de los mejores de mi vida.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca por los conocimientos brindados en mi formación profesional.

Y a todas las personas que confiaron y confían en mí, y me apoyan constantemente en el logro de mis objetivos, agradecerles y pedir a Dios que les ayude a lograr los suyos.

ÍNDICE

Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
CAPÍTULO I	1
Introducción.....	1
El Problema de Investigación.....	2
Justificación e Importancia.....	4
Objetivos de la Investigación.....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos.....	4
Hipótesis de investigación.....	5
Variables.....	5
Variable Independiente:.....	5
Variables dependientes:.....	5
CAPÍTULO II	6
Revisión de literatura.....	6
2.1. Genotipos de Aves de Corral.....	6
2.2. Rendimiento Productivo del Pollo Nativo y Cruzado.....	9
2.3. Rendimiento de Carcasa y Calidad de Carne del Pollo no Convencional.....	10
CAPÍTULO III	11
Materiales y Métodos.....	11
3.1. Localización y Duración del Experimento.....	11
3.2. Datos geográficos y climatológicos.....	11
3.3. Población y muestra.....	12
3.4. Procedencia del Pollo y Distribución por Tratamientos.....	12
3.5. Preparación del Galpón:.....	13
3.6. Recepción del Pollo BB:.....	13
3.7. Manejo del Pollo Durante la Fase Experimental.....	14
3.8. Alimentación.....	15
3.9. Bioseguridad y Vacunaciones.....	15
3.10. Rendimiento de los Pollos en Crecimiento.....	16

3.11. Análisis de la Carcasa	16
3.12. Calidad de la Carne: PH, Pérdida por Goteo, Pérdida por Asado y Pérdida por Ebullición	17
3.13. Análisis estadístico.....	18
CAPÍTULO IV	19
Resultados y Discusión	19
4.1. Pesos Corporales Evaluados Semanalmente	19
4.2. Ganancia Media Diaria Evaluada Semanalmente	20
4.3. Consumo de Alimento.....	21
4.4. Conversión Alimenticia.....	22
4.5. Características de la Carcasa	23
4.6. Calidad de Carne	25
CAPÍTULO V	27
Conclusiones	27
CAPÍTULO VI	28
Recomendaciones	28
CAPÍTULO VII	29
Referencias Bibliográficas	29
ANEXOS	

CRECIMIENTO, RENDIMIENTO DE CARCASA Y CALIDAD DE CARNE DE TRES GENOTIPOS DE POLLO NO CONVENCIONAL

AUTOR: Beker Jarvi Vásquez Martínez¹

ASESOR: Dr. Manuel Eber Paredes Arana²

¹ Bachiller en Ingeniería Zootecnista de la Universidad Nacional de Cajamarca

² Docente Asociado de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias

RESUMEN

Este estudio evaluó la productividad, las características de la canal y la calidad de la carne en pollos Nativo Francés, Hubbard y Criollo Peruano Mejorado de 1 a 91 días de edad. Trescientos pollos se alojaron al azar en 15 corrales con 20 pollos en cada corral bajo un diseño completamente al azar. Las aves recibieron alimento a voluntad durante todo el período experimental. Antes de evaluar sus características de carcasa y carne, se evaluó el rendimiento de crecimiento de cada grupo genético. Al final de la prueba, 10 pollos de cada uno de los 3 genotipos fueron seleccionados al azar y sacrificados para determinar los parámetros de carcasa y la calidad de la carne. Los hallazgos del estudio revelaron que el pollo Hubbard tenía significativamente ($P < 0.05$) mayores pesos corporales y de carcasa que el pollo francés y el peruano; estos dos últimos no difirieron significativamente ($P > 0.05$). Excepto por la pérdida por goteo de la carne, no hubo diferencias significativas ($P < 0.05$) en los parámetros de carne medidos. Luego, las aves de genotipo Hubbard tuvieron pesos de pechuga significativamente más altos ($P < 0.05$) que las aves de genotipo Criollo Peruano y Nativo Francés, las cuales no se diferenciaron significativamente entre ellas.

Palabras Clave: Pollo Criollo Peruano, Pollo Francés, Pollo Hubbard.

GROWTH, CARCASS YIELD AND MEAT QUALITY OF THREE NON-CONVENTIONAL CHICKEN GENOTYPES

AUTHOR: Beker Jarvi Vásquez Martínez¹

ADVISOR: Dr. Manuel Eber Paredes Arana²

¹Bachelor's Degree in Animal Science Engineering from the National University of Cajamarca

²Associate Professor of the Faculty of Engineering in Livestock Sciences

ABSTRACT

This study evaluated the productivity, carcass characteristics and meat quality in French native, Hubbard and Peruvian Creole chicken aged from 1 to 91 d. Three hundred chickens were randomly housed in 15 pens with 20 chickens in each pen under completely randomized design. The birds were provided with feed ad libitum throughout the experimental period. Before evaluating their carcass and meat characteristics, were evaluated growth performance from each genotypic group. At the end of the trial, 10 chickens from each of the 3 genotypic groups were randomly selected and slaughtered to determine the carcass parameters and meat quality. The findings from the study revealed that the Hubbard chicken had significantly ($P<0.05$) higher body weight and carcass than both the French and Peruvian Chicken. The latter two did not differ significantly ($P>0.05$). Except for drip loss of meat, there was no significant differences ($P<0.05$) in meat parameters measured. Then a Hubbard genotype birds had significantly higher ($P<0.05$) Breast weights than both Native French and Peruvian Creole genotype birds, both of which did not differ significantly.

Keywords: Peruvian Creole Chicken, French Chicken, Chicken Hubbard.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La producción de aves en nuestro país es una industria que se desarrolla de acuerdo al avance tecnológico internacional, situación sobresaliente dentro del sector productivo de carnes; tal es así que el pollo es el más requerido por la población peruana (54%), superando ampliamente a la carne del pescado, vacuno, porcino y otras carnes (30%, 8%, 6%, 2% respectivamente) según datos de Scotiabank (2018).

El consumo per cápita de pollo en el Perú en el año 2019 fue de 51.14 kg/hab./año (Ministerio de Agricultura y Riego - Minagri, 2020); consumo que en los últimos años se mantiene como uno de los más altos a nivel de Latinoamérica; superado sólo por Brasil según reporta la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018). Sin embargo, se registra en el año 2019 importaciones de carne de pollo de 34 597 miles de toneladas y 13 226 miles de toneladas de carne de gallina congelada (MINAGRI 2020), existiendo aún una gran demanda nacional por satisfacer.

Por otro lado, debemos considerar que la producción avícola peruana abarca la producción de carnes de otras especies avícolas, consideradas no convencionales como la del pavo de engorde, pato criollo, pollos cruzados y aves traspatio; esta última posiblemente no reportada en las estadísticas oficiales, o no adecuadamente medida. Se reporta que el año 2019 se colocaron aproximadamente 15 millones de pollos BB cruzados a nivel nacional, dato estimado por el sistema nacional de empresas incubadoras del MINAGRI, y en la región Cajamarca se registra la colocación de 38 162 pollos BB cruzados en ese mismo año (MINAGRI, 2020). Por lo que se observa la tendencia e intencionalidad de crecimiento en la región Cajamarca de este sector productivo que se viene desarrollando a nivel de pequeñas y micro granjas.

Ante tal situación, en la actualidad existe la oferta de una serie de genotipos de aves de plumaje de color, por parte de empresas incubadoras ubicadas en las regiones costeras de Lima y La Libertad, no existiendo mayor información técnica a cerca del rendimiento productivo de esta especie y sobre todo en la región andina. Dentro de esta amplia disponibilidad dentro del mercado de pollos BB cruzados o aves de plumaje de color se cuenta genotipos, tales como el pollo nativo importado de Francia, el pollo Hubbard y el

pollo Criollo Peruano, de los que se indican, su capacidad de mostrar un buen potencial productivo hasta una altura de 3000 msnm, con pesos aproximados de 3.2 a 5 kg con una crianza mínima de 81 días; pudiendo ser estos pollos una gran alternativa de explotación en zona andina.

El propósito de este trabajo fue comparar tres genotipos de pollos alternativos con plumaje de color como el Nativo Francés, Hubbard y Criollo Peruano Mejorado, con el fin de determinar sus parámetros productivos y mejor rendimiento en condiciones del valle de Cajamarca, a fin de ofrecer alternativas avícolas para el sector agropecuario de sierra peruana.

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El principal impulsor del crecimiento de la producción total de carne en el mundo es la carne de aves de corral, debido a la mayor demanda de proteína animal y por ser más económica que las carnes rojas, lo que ha conllevado a que la carne de aves sea la preferida tanto por productores como por consumidores en los países en desarrollo (OCDE/FAO, 2017). Esta carne de aves, principalmente proviene de granjas comerciales de pollos de engorde, sin embargo existe un sector de carnes provenientes de aves nativas o criollas, muy apreciado por constituirse de especies propias y adaptadas a condiciones climatológicas de cada zona geográfica, con características morfológicas bastante particulares en cuanto a plumaje que difiere del pollo de carne convencional, y en cuanto a calidad de carne por su menor contenido de grasa y colesterol (Jaturasitha *et al.*, 2008), y que además, de la carne producen huevos considerados fuentes ricas en proteína y hierro (Haunshi *et al.*, 2011).

En el Perú la carne que más se consume proviene de los pollos de engorde de rápido crecimiento, de plumaje blanco y que alcanzan un peso de mercado antes de los dos meses de edad, con altos rendimientos de carcasa debido a la selección genética y mejor nutrición; aunque, la selección para crecimiento rápido y alto rendimiento puede haber impactado negativamente en sus características de sabor y cualidades de la carne (Fanatico *et al.*, 2007). Por lo que la carne de aves criollas en nuestro país es una de las fuentes de proteína animal ingeridas localmente en centros gastronómicos debido a la percepción generada en el consumidor que destaca valor nutricional y sabor respecto del pollo producido convencionalmente en las grandes empresas avícolas.

De otro lado, el desarrollo de la agricultura orgánica es una tendencia mundial acentuada en los últimos años, por lo que los consumidores demandan alimentos que sean producidos naturalmente, altamente nutritivos, sin contaminantes químicos y con buena calidad de carne. Las gallinas indígenas o conocidos también como criollos, generalmente se crían sin usar antibióticos o productos químicos procesados en laboratorios, y por lo tanto se constituyen en un alimento muy apreciado por no tener ningún impacto negativo en la salud humana (Funaro *et al.*, 2014). A pesar que las aves criollas se venden en un mercado pequeño, hay una gran demanda por parte de los consumidores. La ventaja, adicional de los pollos nativos es que tienen rasgos de aves de riña, característica que la diferencia de los pollos de líneas comerciales especializadas por lo que su carne presenta fibras musculares más consistentes, además estas aves tienen resistencia y capacidad para prosperar en condiciones climáticas adversas; pero su bajo rendimiento productivo no resulta alentador para una producción a gran escala. Su baja eficiencia de crecimiento y bajo rendimiento es atribuible a falta de alimentación adecuada y buen manejo, programas de saneamiento y fundamentalmente, raza. Los campesinos generalmente los crían en campo libre con cualquier alimento disponible y sin selección de razas que conduzcan a obtener por consanguinidad un mejor animal (Jaturasitha *et al.*, 2008).

Muchos investigadores realizan una serie de experimentos para mejorar el rendimiento productivo de las aves nativas (Haunshi *et al.*, 2011; Kingori *et al.*, 2010; Nguyen y Bunchasak, 2005). Además, algunos estudios fueron llevados a cabo para mejorar la composición de la carcasa (Jaturasitha *et al.*, 2008; Funaro *et al.*, 2014); habiéndose obtenido genotipos mejorados que tienen indicadores productivos que se acercan al de los pollos de engorde. Algunos de estos pollos mejorados por cruzamientos consanguíneos y selección, se vienen introduciendo al Perú y a la región Cajamarca, los cuales presentan características externas de plumaje similares al de las aves criollas, lo que podría ayudar al sector agropecuario en el objetivo de obtener producción de carne con mejores rendimientos. Por tanto, con la finalidad de contribuir al logro de este objetivo se evaluó el rendimiento de pollos de carne no convencionales en crecimiento y los rasgos de calidad de la carcasa y carne de los pollos criados bajo condiciones andinas de Cajamarca, enunciándose el problema de investigación de la siguiente manera:

¿Cuáles son los rendimientos productivos en crecimiento, en carcasa y calidad de carne de tres genotipos de pollo no convencional?

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El presente trabajo de investigación se justifica principalmente, debido a la tendencia positiva que muestran los consumidores frente al consumo de carne de pollo no convencional, criado bajo condiciones óptimas de manejo y alimentación, sin hacer uso excesivo de productos químicos (antibióticos), los cuales pueden traer un impacto negativo en la salud de los consumidores. Frente a esto, la presente investigación de genotipos de pollos no convencionales que presentan características favorables como fácil adaptación y rusticidad a diferentes condiciones climatológicas, además de proporcionar al consumidor una fuente alimenticia de origen animal rica en proteína y con bajo contenido de colesterol, tal como lo indican los diferentes investigadores en esta área del conocimiento.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

Evaluar el crecimiento, rendimiento de carcasa y calidad de carne de tres genotipos de pollo no convencional.

Objetivos específicos

- Determinar los indicadores de crecimiento: Peso corporal en función de consumo de alimento y conversión alimenticia de tres genotipos de pollo de carne no convencional.
- Determinar el rendimiento de la carcasa como un porcentaje del peso vivo, peso de la pechuga, pierna, ala, cabeza, cuello espinazo, patas, hígado, corazón, molleja y grasa ventral de tres genotipos de pollo de carne no convencional
- Determinar pH de la carne, pérdida de agua por goteo, pérdida por asado y pérdida por ebullición de la carne de tres genotipos de pollo no convencional.

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

El crecimiento, rendimiento de carcasa y calidad de carne de tres genotipos de pollo no convencional son diferentes.

VARIABLES

Variable Independiente: GENOTIPOS

- Pollo Criollo Peruano Mejorado
- Pollo Francés
- Pollo Hubbard de Crecimiento Diferenciado

Variables dependientes:

- Crecimiento:
 - Peso corporal (gr)
 - Ganancia de peso (gr)
 - Consumo de alimento
 - Conversión alimenticia
- Rendimiento de carcasa:
 - Porcentaje de carcasa respecto del peso vivo
 - Peso de pechuga %
 - Peso de la pierna %
 - Peso del ala %
 - Peso cabeza %
 - Peso de cuello %
 - Peso de espinazo %
 - Peso de patas %
 - Peso de hígado %
 - Peso de corazón %
 - Peso molleja %
 - Peso de la grasa ventral %
- Calidad de carne:
 - pH de la carne
 - Pérdida por goteo
 - Pérdida por asado
 - Pérdida por ebullición

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. GENOTIPOS DE AVES DE CORRAL

En la producción de aves para los países capítulo en desarrollo, las grandes empresas promueven genotipos que se utilizan en los países desarrollados, sosteniendo que estos genotipos pueden adaptarse a todos los ambientes. Sin embargo, la mayoría de estos genotipos se han seleccionado para lograr una mayor productividad y resistencia en condiciones óptimas de manejo y nutrición. Si son tolerantes a condiciones subóptimas, es fruto de la casualidad más que de una selección controlada. Por otro lado, la mayor demanda de carne en muchos países en desarrollo justifica la particular atención prestada a la tasa de crecimiento y a la conformación corporal de las aves. Esto debe ponerse en relación con los recursos alimenticios disponibles. Si los últimos son limitados, un peso corporal elevado puede ser una desventaja, ya que el ave podría obtener nutrientes suficientes solo para satisfacer las necesidades de mantenimiento, sin poder destinar nada al crecimiento. En las explotaciones comerciales de pequeña escala donde se practica la cría en confinamiento y la alimentación suplementaria, está justificado el uso de líneas/genotipos comerciales mejoradas de pollos de engorde. Sin embargo, su idoneidad depende del nivel y la calidad de la alimentación y de la eventual exposición de las aves a condiciones climáticas extremas. El hecho de que la alimentación no sea óptima y las dietas comerciales o bien no estén disponibles o bien se consideren demasiado caras es un motivo para utilizar genotipos locales, previo análisis de precios relativos pagados por la carne producidos por los diferentes genotipos. Cuando se paga un sobreprecio significativo por la carne de razas autóctonas, la cría y alimentación en confinamiento de estas aves puede estar justificada (Pym, 2012).

El mejoramiento genético se puede lograr mediante cruces, con o sin selección genética en las líneas parentales, mediante la mejora por retrocruzamientos repetidos para obtener una raza parental superior, o mediante la selección dentro de la línea. El método del cruzamiento implica normalmente un cruce bidireccional entre una raza exótica mejorada y una raza autóctona, con el objetivo de combinar el mayor nivel de producción de la primera con la capacidad de adaptación de la segunda a entornos adversos. Este sistema

también maximiza la expresión de la heterosis, o vigor híbrido, en el cruce, que se refleja normalmente en la mejora de las características físicas (Pym, 2012).

Los pollos domésticos (*Gallus gallus*) desempeñan un papel importante, desde la alimentación y el entretenimiento hasta la religión y la ornamentación. Sin embargo, los detalles sobre su proceso de domesticación aún son controvertidos, especialmente el origen y la evolución de los pollos. De allí que se han planteado una serie de estudios en varias regiones del mundo; así con el objetivo de esclarecer el origen y la evolución de los pollos africanos a través de la evaluación de las diversidades genéticas y la estructura de las cinco razas del pollo nativo egipcio (PNE), utilizando las secuencias del ciclo D mitocondrial, se encontró que existe una diferenciación genética entre las razas nativas puras y las razas nativas mejoradas. Estas últimas razas fueron establecidas por la hibridación de las razas nativas puras y exóticas. El ave puro nativo se estimó que se estableció hace unos 800 años. Posteriormente, se analizaron exhaustivamente las secuencias de D-loop de PNE, así como se tuvo pollos recolectados globalmente (2,010 individuos en total). El árbol filogenético entre las poblaciones regionales muestra que los pollos africanos se pueden separar en dos clados distintos. El primer clado está formado por pollos del norte de África (Egipto), centroafricanos (Sudán y Camerún), europeos y occidentales (y centrales) de Asia. El segundo clado está formado por pollos del este de África (Kenia, Malawi y Zimbabwe) y del Pacífico. Por lo que se sugiere los orígenes duales de los pollos nativos africanos. El primer grupo probablemente se originó en el sur de Asia, y luego emigró a Asia occidental, y finalmente llegó a África a través de Egipto. El segundo grupo emigró desde el Pacífico a África oriental a través del Océano Índico, probablemente por personas austronesias. Esta hipótesis de origen dual, así como los tiempos de divergencia estimados en este estudio, concuerdan con las evidencias arqueológicas e históricas. Estos hallazgos obtenidos son importantes para una mejor comprensión de la diversidad y singularidad de los pollos nativos africanos (Osman *et al.*, 2016)

El pollo criollo peruano

El pollo criollo peruano que se oferta en el mercado peruano por empresas incubadoras, es un ave mejorada mediante cruce genético. Tiene gran vistosidad por las características fenotípicas como: variedad de colores, tonalidades de plumaje, formas de cresta, formas de plumaje y tipos de plumaje. Son de doble propósito ya que tiene una buena producción

de huevos, y conformación cárnica con excelente conversión. Se adaptan a varios tipos de climas y ambientes ecológicos (ISAMISA, 2019)

El pollo francés

En Francia hay más de una treintena de labels o granjas de pollo campero, pero el de Loué es el más conocido, teniendo actualmente el 22 % del mercado. El consumo de carne total en Francia es de unos 100 kg per cápita, de ellos unos 24,5 kg de carne de ave y de esto último unos 5 kg de pollos label. En Francia hay un 5 % de producción de pollo en plan ecológico. En cuanto a otras producciones, los capones se venden, como en España, principalmente en Navidad y Pascua, con un peso también similar, de unos 4,5 kg (Castelló, 2011). El pollo francés es un ave que está adaptada para la crianza al pastoreo, tienen muy buena conformación cárnica, rápido crecimiento, aceptable producción de huevos y excelente peso final. Estas aves se adaptan fácilmente a la altura (3000 msnm) y al clima tropical, tienen muy buena rusticidad, y las variedades existentes de este tipo de pollo son cariocas y de cuello cubierto (ISAMISA, 2019).

El pollo Hubbard de crecimiento diferenciado

Inicialmente los pollos de crecimiento lento fueron un intento de mejorar la calidad del pollo de engorde en la empresa Hubbard. El ejemplo tradicional es el producto Label Rouge Francés que, con una crianza mínima de 81 días y crecimientos de unos 28 g diarios presenta mejores niveles de calidad. El acceso al aire libre contribuye a la calidad del producto, efecto del ejercicio en la musculatura, así como a un mejor bienestar animal que repercute sobre una menor mortalidad y rusticidad mucho mayor una mejor integridad del esqueleto y además favorece el desarrollo de un sistema cardio vascular más resistente. Este tipo de pollo de crecimiento lento certificado, es el que está sustituyendo al convencional en algunos mercados más exigentes en los criterios de bienestar, calidad y ausencia de antibióticos. El ejemplo más claro es el del mercado holandés que, tras una fuerte campaña de las organizaciones de bienestar animal locales en contra de los problemas de bienestar de los pollos de crecimiento rápido, ha optado, de acuerdo con la mayor parte de los supermercados, por ofrecer solamente pollos de crecimiento lento en su mercado doméstico de carne fresca. (Valls, 2017).

El pollo Hubbard precisamente es un ave con pluma de color, de una línea genética de alta producción cárnica, que responde a expectativas de crianza ecológica, adaptable a cualquier tipo alimentación que cumpla con sus requerimientos nutricionales. Es una línea de aceptable rusticidad, porque se adapta a cualquier tipo de clima y ambiente de nuestro país. La crianza de estas aves es rentable, por su rápido crecimiento, elevada producción cárnica, buena conformación, excelente conversión alimenticia, dando como resultado un muy buen peso final. Además, tiene carne magra (libre de grasa) y de buen sabor (ISAMISA, 2019).

2.2. RENDIMIENTO PRODUCTIVO DEL POLLO NATIVO Y CRUZADO

Rajkumar *et al.* (2017) indican de la raza Aseel como una importante raza de pollos nativos de la India, conocida por sus habilidades de combate, su agresividad y su paso majestuoso. Por lo que con la finalidad de conservar y caracterizar el germoplasma de Aseel, que se considera en peligro de extinción, mantuvieron un lote de aves en alojamiento con cama profunda en un tipo de vivienda de patio trasero simulado que tiene refugio nocturno y un área de campo libre. Un total de 313 pollos producidos en la segunda generación recolectado del grupo nativo en Andhra Pradesh fue caracterizado por los parámetros morfológicos, de crecimiento, producción y calidad de la carne. Las aves de Aseel tienen el plumaje multicolor (predominantemente marrón oscuro, negro, dorado, etc.) con patrones de plumas sólidas y distribución normal. Los lóbulos de las orejas son rojos (92%) y de tamaño pequeño, mientras que el 98% de las aves tenían barbillas de color rojo con variaciones en la intensidad del color. El color de cañas fue amarillo en la mayoría (65%) de las aves. La piel fue blanco (98%) con una coloración roja rosácea en las partes del cuerpo expuestas, especialmente en el pecho. La fertilidad y la incubabilidad del total de huevos fue de 67.2 y 41.4%, respectivamente. Los gallos eran más pesados ($P \leq 0.05$) con un dimorfismo sexual distinto en Aseel. El peso corporal de gallinas y gallos fue de $1.704,4 \pm 23,2$ y $2,702.5 \pm 28,1$ g en 40 semanas y $2,333.7 \pm 26,1$ y $3,793.7 \pm 20,8$ g en 72 semanas de edad, respectivamente. La edad de madurez sexual fue de 214.0 ± 6.0 días. La producción de huevos hasta las 40, 52 y 64 semanas de edad fue de 18.0 ± 1 , 30.0 ± 2.0 y 47 ± 3 huevos, respectivamente. La producción anual de huevos (72 semanas) fue de 64 ± 6 huevos. La composición proximal del músculo de pechuga fue proteína $21.5 \pm 0.5\%$, grasa $3.4 \pm 0.1\%$, ceniza $2.0 \pm 0.1\%$ y humedad $73.3 \pm 0.5\%$. El pH del músculo del pecho fue de $6,0 \pm 0,03$ y el contenido de colesterol fue de $72,5 \pm 6,7$ mg / 100 g.

2.3. RENDIMIENTO DE CARCASA Y CALIDAD DE CARNE DEL POLLO NO CONVENCIONAL

Promket *et al.* (2016) examinaron la eficiencia productiva de pollos nativos (Chee) en términos de rendimiento de carcasa y calidad de carne. Criaron 180 pollos de un día de edad de 3 grupos de razas: 1.LBC cruzados: (pollos de engorde + ponedoras) × Chee, 2. LSC: (Shanghai + ponedora) × Chee, y 3. LSRBC: (Shanghai road bar + ponedora) × Chee, durante 12 semanas. Se utilizó el diseño completamente aleatorizado (CRD) para analizar los rendimientos de las canales y la calidad de la carne. El resultado mostró que el porcentaje de alas y el total de vísceras de LSC y LSRBC fueron más altos que los de LBC ($P < 0.05$). El porcentaje de lomo fue más alto para LBC y LSRBC que para LSC ($P < 0.05$). El peso del sacrificio, muslo, lomo tierno y grasa visceral no fueron diferentes entre los 3 grupos. La calidad de la carne, el valor de pH medido en la carne de pechuga y muslo a las 0 h no fue significativamente diferente. El pH a las 24 h de la carne del muslo y el LSRBC tuvieron el pH más bajo (5.186) que el LBC (6.043) y el LSC (6.046). El color de la carne, la carne del muslo LSRBC fue menos amarillo (bajo b^*) que LBC y LSC (6.367, 12.517 y 12.080, respectivamente). El color de la carne de la pechuga a las 0 y 24 h y el color de la piel para tres grupos no fueron diferentes. Los indicadores de pérdida por goteo y pérdida por ebullición en la carne de pechuga y muslo no fueron significativamente diferentes entre los grupos. La pérdida de la parrilla de carne de pechuga y muslo de la muestra de LBC tuvo menos pérdida de la parrilla que otras muestras.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización y duración del experimento.

El experimento se realizó en la Granja Avícola de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca ubicado en el distrito y provincia de Cajamarca. Este trabajo experimental tuvo una duración de trece semanas experimentales a partir del 22 de mayo al 28 de agosto del 2019.

3.2. Datos geográficos y climatológicos.

Los principales datos geográficos y climatológicos se indican a continuación:

- Coordenadas : 7°09'25"S 78°31'03"O
- Altitud : 2720 m.s.n.m
- Latitud sur : 4°33'7"
- Latitud oeste : 78°42' 27"
- Superficie total : 2979,78 km²
- Temperaturas promedio: 13 °C
- Humedad Relativa : 68 %
- Clima frío y seco.

3.3. Población y muestra

- **Población:** Tres genotipos de pollo no convencional
 - Pollo Criollo Peruano Mejorado
 - Pollo Francés
 - Pollo Hubbard de Crecimiento Diferenciado
- **Muestra:** 300 pollos
 - 100 pollos Criollo Peruano Mejorado
 - 100 pollos Francés
 - 100 pollos Hubbard de Crecimiento Diferenciado

3.4. Procedencia del pollo y distribución por tratamientos

Los pollos fueron adquiridos de la empresa ISAMISA ubicada en Lima, Perú, de un día de edad, sin sexar y trasladados a la ciudad de Cajamarca vía aérea. Se evaluaron 300 pollos BB distribuidos experimentalmente bajo un diseño aleatorio (DCA) y asignados según línea genética en 3 tratamientos: T₁: Pollo Criollo Peruano Mejorado (PCPM); T₂: Pollo Francés (PF) y T₃: Pollo Hubbard de Crecimiento Diferenciado (PCCD), cada tratamiento tuvo 100 pollos, alojados en corrales de 20 pollos cada uno (5 repeticiones).



Figura 1. Pollo Criollo Peruano Mejorado (PCPM)



Figura 2. Pollo Francés (PF)



Figura 3. Pollo Hubbard de Crecimiento diferenciado (PHCD)

3.5. Preparación del galpón:

- Se limpió el galpón para retirar la materia orgánica, se lavó con detergente y se desinfectó el galpón utilizando desinfectantes como Vanodine y cal
- El material de cama fue viruta desinfectada antes del ingreso al galpón. La altura de cama fue de 2.5 cm. El material de cama estuvo nivelado para una mejor distribución de los pollos BB
- El equipo de recepción para el pollo BB fue distribuido uniformemente en el área de crianza y se niveló la altura según el crecimiento de los pollos. Todos los equipos de crianza estuvieron limpios, desinfectados y operativos antes del inicio de la crianza.
- La criadora utilizada fue una campana de cerámica, considerándose una campana por cada 100 aves, que representan a las aves de cada tratamiento.
- Se colocó por cada tratamiento dos bebederos tipo tongo para 100 pollitos y dos comederos tipo bandeja.
- El cerco utilizado fue nordex en círculo de 60 cm de alto. Un cerco se usó por cada tratamiento en la recepción de los pollos BB.
- Se controló la temperatura ambiental dentro del galpón, colocándose el termómetro a una altura del pollo BB y se fue levantándose a medida que crece el pollo, cuidando que el termómetro no esté cerca a la criadora.
- Las cortinas del área de recepción fueron de color blanco para que el área tenga mayor claridad.
- Se utilizó luz artificial la primera semana de vida para estimular el consumo de alimento.

3.6. Recepción del pollo BB:

- Se protegió las cajas de pollo BB de las corrientes de aire
- La densidad de crianza fue de 70 pollos/m².
- La criadora se prendió 6 horas antes de la recepción del pollo BB para lograr la temperatura ambiental de 32°C y una temperatura de cama mínima de 28°C.
- El agua de bebida se desinfectó utilizando 1ml de cloro (lejía) por L de agua. El agua debe ser fresca y los bebederos se lavaron por lo menos dos veces al día. El pollo se recibió con vitaminas por 5 días en el agua de bebida.

- Se empleó pañales, que son el material que se usa encima de la cama que tiene la función de comedero. Se usó pañales por 3 días. Los pañales fueron de papel kraf.
- Durante la primera semana de vida se alimentaron varias veces y en pequeñas cantidades con el objetivo de estimular el consumo de alimento.
- El ambiente tuvo una buena ventilación para minimizar la concentración de gases tóxicos como el amoniaco.
- El pollo se descargó cerca a los comederos y bebederos
- El pesado del pollo BB fue al momento de la recepción y luego se pesó semanalmente a primera hora con el buche vacío para determinar la ganancia de peso semanal.

3.7. Manejo del pollo durante la fase experimental

- Las criadoras estuvieron a una altura de 1 a 1.5m de altura con respecto al piso. Se usó las criadoras hasta los 35 días.
- Los pollos tuvieron fácil acceso al agua. Los bebederos se mantuvieron con agua limpia y fresca. Los bebederos se mantuvieron nivelados para evitar que se derrame agua y se moje la cama. La desinfección del agua es muy importante a razón de 3 ppm de cloro en el bebedero más alejado al punto de agua. Se lavó los bebederos por lo menos dos veces al día.
- Los pollos tuvieron fácil acceso al alimento y los comederos contenían alimento en todo momento. Se repartió alimento de 3 a 5 veces al día para estimular el consumo de alimento. El abastecimiento de alimento fue diario no acumulando el alimento ya que genera la baja de consumo y desperdicio del mismo.
- Se mantuvo una cama seca y suelta durante todo el proceso de crianza, diariamente se retiró la cama húmeda, colocando cama seca donde se necesitaba.
- La renovación de aire nos garantiza proporcionar oxígeno y eliminar los gases tóxicos, polvo, amoniaco y exceso de humedad en el corral. Por lo que se realizó el manejo adecuado de las cortinas.
- El sexaje se realizó a partir de la décima semana para todos los genotipos para determinar así el porcentaje de hembras y machos.

3.8. Alimentación

Se alimentó los pollos de las tres genotipos utilizando el mismo programa de alimentación según FEDNA (2018) con tres dietas, de inicio (0-28 días) con 19.9% de PC, de crecimiento (29-56 días) con 17.6% de PC y de acabado (57 - 91 días) con 15.6% de PC. Las fórmulas alimenticias utilizadas en el experimento y su contenido nutricional se indican en la tabla 1. El alimento y el agua se proporcionaron ad libitum.

Tabla 1. Fórmulas alimenticias a utilizar en el experimento

INGREDIENTES	INICIO (0-28 d)	CRECIMIENTO (29-56 d)	ACABADO (57 - 91 d)
Maíz	58.1	65.3	66.7
Torta de soya	20	14.5	12
Harina de pescado	5	3	1
Soya integral	5	5	7.8
Afrecho de trigo	8	8	8
Carbonato de calcio	1	1.1	1
Fosfato monodivale	2.3	1.8	1.7
Aceite de soya		0.5	1
Metionina	0.1	0.05	0.05
Cloruro de colina	0.05	0.25	0.25
Zinc bacitracina	0.05	0.05	0.05
Premix vit. y minerales	0.1	0.1	0.1
Sal	0.25	0.3	0.3
Anticoccidial	0.05	0.05	0.05
TOTAL	100	100	100
CONTENIDO NUTRICIONAL			
Proteína %	19.9	17.6	15.6
E.M. K cal/Kg	2850	2950	3000
Lisina %	1.17	1.02	0.88
Fibra %	3.24	3.36	3.76
Calcio %	1.02	0.82	0.7
Fosforo disponible %	0.49	0.37	0.3

3.9. Bioseguridad y Vacunaciones

Se siguieron las siguientes recomendaciones de bioseguridad:

- Uso de ropa exclusiva dentro del corral de crianza: polo, pantalón y botas
- Evitar la crianza de edades múltiples.
- No se tuvieron otras crianzas de animales.

- Desinfectarse las botas y lavarse las manos antes de ingresar al corral.
- Restringir el ingreso de visitas al corral, solo ingresaron las personas indispensables
- Los pollos muertos se sacaron del galpón diariamente para evitar los riesgos de contaminación. Se eliminaron los pollos decaídos o descartes, ya que estos pueden contaminar el corral.

El programa de vacunación se aplicó para prevenir tres enfermedades principalmente.

Tabla 2.

Las vacunas antes de su aplicación se mantuvieron refrigeradas a una temperatura de 2 a 8°C. Las vacunaciones aplicadas fueron las siguientes:

Tabla 2. Programa de vacunación

Semana	Vacuna	Vía de aplicación
1	New castle B1B1- Bronquitis Mass	Ocular
3	Gumboro	Ocular
5	New castle La Sota- Bronquitis Mass	Agua de bebida

3.10. Rendimiento de los pollos en crecimiento

La evolución del rendimiento de los pollos en crecimiento se determinó midiendo los pesos corporales por cada repetición y según tratamiento, para luego determinar la ganancia media diaria (GMD) por ave, semanalmente, por etapa alimenticia y durante todo el experimento.

La ingesta de alimento se registró durante el ensayo de 91 días, lo cual permitió determinar la ingesta diaria de alimento (IDA) por ave, por semana, por etapa alimenticia y por todo el experimento. El registro de consumo de alimento y pesos corporales permitió determinar la Relación consumo de alimento / ganancia de peso (Ratio A/G).

3.11. Análisis de la carcasa

Los tres genotipos de pollos criollos mejorados de cada corral fueron seleccionados al azar a las 13 semanas de edad, considerando dos aves por corral, un macho y una hembra. Después de un periodo de retiro del alimento de 10 horas, los pollos se sacrificaron por corte convencional de cuello y un desangrado durante 2 minutos. Las aves fueron desplumadas y evisceradas manualmente.

Después del desangrado, los pollos fueron escaldados en un baño de agua caliente (60 ° C durante 45 s) y las plumas fueron removidas manualmente. El peso de la carcasa se calculó eliminando las plumas, la sangre, la cabeza, pata y órganos digestivos, cardio respiratorios y reproductivos. El rendimiento de la carcasa se expresa como un porcentaje del peso vivo. La grasa visceral, ala, pierna y pecho se retiró de la carcasa y se pesó individualmente. Muestras de la carne de pechuga y pierna se almacenaron congeladas para su posterior análisis.

3.12. Calidad de la carne: pH, pérdida por goteo, pérdida por asado y pérdida por ebullición

Para las evaluaciones en carne, se tomaron muestras de un total de n=30 pechugas de pollo (músculos pectorales mayores) y n= 30 piernas o muslos comprendidas por la estructura en la base ósea íntegra del fémur; n=10 se obtuvieron de pollos Hubbard de alto rendimiento de pechuga; n=10 se seleccionaron del pollo Nativo Francés, mientras n=10 se obtuvieron de la raza de pollo Criollo Peruano de crecimiento lento. La mitad de las pechugas y piernas se obtuvieron de pollos machos y la otra mitad de pollos hembras. Las muestras obtenidas de la pechuga y la carne del muslo se utilizaron para evaluar el pH y la pérdida por goteo, pérdida por asado y pérdida por ebullición; estas dos últimas pruebas se realizaron en base a $n/2= 5$

El pH de la carne se midió a las 0 y 24 h después del sacrificio en la carne del pecho y del muslo usando un medidor de pH (HI99163, Hanna) calibrado a pH 4.0 y 7.0. Los valores de pH₀ y pH₂₄ fueron medidos insertando directamente el electrodo de vidrio del medidor de pH en el centro de la pechuga y la carne del muslo.

La pérdida por goteo se midió manteniendo las muestras suspendidas en una bolsa de plástico durante 24 horas a 2 - 4 ° C y calculados como porcentaje de pérdida de peso durante el almacenamiento.

Las pérdidas por asado se determinaron de la carne de pechuga y muslo, la cual se pesó y se envolvió en papel de aluminio antes de asarla en un horno eléctrico a 180°C durante una hora. Después de asar las muestras según genotipos evaluados, se retiraron, se enfriaron a temperatura ambiente y se volvió a pesar. La pérdida de pérdida de peso por asado se calculó como la pérdida de peso durante el proceso de calentamiento y se expresa como un porcentaje respecto del peso de la muestra inicial.

La pérdida por ebullición también se midió cocinando muestras de pechuga y muslo en una olla con agua hasta 80 ° C. Luego las muestras se dejaron enfriar a temperatura ambiente, pesadas y la pérdida de cocción se determinó como porcentaje de pérdida de peso

3.13. Análisis estadístico

Los datos de indicadores de crecimiento, de rendimiento de carcasa y calidad de la carne fueron analizados bajo diseño completamente aleatorio. Para los indicadores de crecimiento, se consideró tres tratamientos, con 5 repeticiones, cada repetición constó de 20 pollos cada una. Para los indicadores de carcasa y carne cada repetición fue igual al dato individual. Las comparaciones múltiples de medias se realizarán mediante prueba de Duncan, con un 5% de probabilidad.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PESOS CORPORALES EVALUADOS SEMANALMENTE

El rendimiento de crecimiento de los pollos evaluados hasta 13 semanas de edad, en términos de evolución del peso corporal se presenta en la tabla 3. El peso corporal tuvo gran variación en los tres lotes de pollos en sexo combinado. El crecimiento parece ser lento en los pollos criollos durante el período temprano de vida y las aves continuaron creciendo hasta las 13 semanas de edad. El crecimiento fue más rápido en el período posterior desde la mitad hasta las 13 semanas de edad.

Tabla 3. Pesos corporales¹ (g/ave) de tres genotipos de pollos evaluados semanalmente

Edad	Genotipo				
(semanas)	Criollo	Francés	Hubbard	SEM	P-value
Peso inicial	42,4	43,4	42,2	0,37	0,892
1	106,8 ^c	114,1 ^b	128,7 ^a	6,43	0,011
2	218,4 ^{bc}	226,1 ^b	289,3 ^a	22,46	>0,009
3	315,6 ^{bc}	364,0 ^b	500,2 ^a	55,26	>0,001
4	514,7 ^{bc}	542,9 ^b	782,7 ^a	85,02	>0,001
5	688,7 ^c	843,6 ^b	1124,2 ^a	127,45	>0,001
6	878,3 ^c	1086,2 ^b	1473,6 ^a	174,43	>0,001
7	1073,4 ^c	1252,0 ^b	1728,9 ^a	195,65	>0,001
8	1289,8 ^c	1632,7 ^b	2175,6 ^a	257,87	>0,001
9	1691,5 ^c	2035,8 ^b	2665,0 ^a	285,01	>0,001
10	2112,8 ^c	2298,3 ^b	3010,1 ^a	273,48	>0,001
11	2399,8 ^c	2562,4 ^b	3430,7 ^a	319,99	>0,001
12	2651,0 ^c	2850,4 ^b	3814,0 ^a	367,24	>0,001
13	2846,5 ^c	3034,3 ^b	4095,2 ^a	388,73	>0,001

a–c Medias dentro de la misma fila con superíndices no comunes son estadísticamente diferentes

($P < 0.05$). ¹ n = 100 por genotipo.

Los pesos corporales registrados hasta las 13 semanas de edad son comparables a los hallazgos de Chatterjee *et al.* (2007) en pollos Aseel. El sexo tuvo un efecto significativo ($P \leq 0.05$) sobre el peso corporal en los tres genotipos. Los machos tenían cuerpos firmes y compactos con pecho ancho y postura erguida. Observaciones similares sobre los

efectos sexuales fueron reportadas por Haunshi *et al.* (2011) en el Aseel. Pesos corporales más altos a las 13 semanas (Haunshi *et al.*, 2011) y pesos corporales más bajos (Mohan *et al.*, 2008) que los hallazgos actuales se informaron en un tipo de pollo Aseel. Los pesos corporales más altos en nuestro estudio podrían deberse a la selección practicada para mayor peso corporal en Hubbard.

4.2. GANANCIA MEDIA DIARIA EVALUADA SEMANALMENTE

Los resultados del rendimiento en crecimiento, expresados como ganancia media diaria (GMD) se resume en la tabla 4. Los genotipos muestran diferencias significativas en cuanto a GMD ($p < 0.05$) a favor de las aves Hubbard en relación al criollo y francés.

Tabla 4. Ganancia media diaria¹ (g/ve) de tres genotipos de pollos evaluados semanalmente

Edad (semanas)	Genotipo			SEM	P-value
	Criollo	Francés	Hubbard		
1	9,2 ^c	10.1 ^b	12.4 ^a	0.94	0,031
2	15.9 ^b	16.0 ^b	22.9 ^a	2.32	0,008
3	13.9 ^{bc}	19.7 ^b	30.1 ^a	4.75	0,001
4	28.4 ^b	25.6 ^b	40.4 ^a	4.53	0,015
5	24.9 ^b	43.0 ^a	48.8 ^a	7.20	0,027
6	27.1 ^c	34.7 ^b	49.9 ^a	6.71	0,002
7	27.9 ^b	23.7 ^c	36.5 ^a	3.76	0,016
8	30.9 ^c	54.4 ^b	63.8 ^a	9.78	0,001
9	57.4 ^b	57.6 ^b	69.9 ^a	4.14	0,047
10	60.2 ^a	37.5 ^c	49.3 ^b	6.55	0,036
11	41.0 ^b	37.7 ^{bc}	60.1 ^a	6.97	0,008
12	35.9 ^c	41.1 ^b	54.8 ^a	5.62	0,015
13	27.9 ^b	26.3 ^b	40.2 ^a	4.38	0,028

a–c Medias dentro de la misma fila con superíndices no comunes son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).

¹ n = 100 por genotipo

Con respecto a la velocidad de crecimiento, esta se puede estimar a partir de la tabla numero 4; en la cual se muestra la ganancia media diaria por semana. Considerando lo antes mencionado el genotipo que presentó la mejor velocidad de crecimiento corresponde al genotipo Hubbard, seguido del genotipo Francés, por consecuencia la menor velocidad de crecimiento correspondió al genotipo criollo peruano.

4.3. CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alimento registrado en el presente estudio se indica en las tablas 5, 6 y 7. Durante el experimento, los pollos Hubbard tuvieron un mayor consumo de alimento.

Tabla 5. Consumo de alimento (g/ave/semana) de tres genotipos de pollos evaluados semanalmente

Edad (semanas)	Genotipo		
	Criollo	Francés	Hubbard
1	125.2	133.4	143.9
2	305.8	371.4	432.0
3	567.4	637.5	747.4
4	631.9	781.1	830.7
5	709.0	809.1	850.3
6	733.9	836.3	894.4
7	752.5	848.6	933.1
8	778.7	982.0	1078.8
9	852.7	1104.0	1202.2
10	1037.5	1204.3	1267.6
11	1200.8	1394.9	1519.9
12	1051.4	1164.9	1349.1
13	1187.4	1371.5	1480.1

Tabla 6. Consumo de alimento acumulado (g/ave/semana) de tres genotipos de pollos evaluados semanalmente

Edad (semanas)	Genotipo		
	Criollo	Francés	Hubbard
1	125.2	133.4	143.9
2	431.0	504.8	576.0
3	998.4	1142.3	1323.3
4	1630.2	1923.4	2154.1
5	2339.3	2732.5	3004.4
6	3073.2	3568.8	3898.8
7	3825.7	4417.4	4831.9
8	4604.5	5399.4	5910.7
9	5457.1	6503.5	7112.9
10	6494.6	7707.7	8380.5
11	7695.4	9102.6	9900.4
12	8746.8	10267.5	11249.5
13	9934.2	11639.0	12729.7

Tabla 7. Consumo de alimento (g/ave/día) de tres genotipos de pollos evaluados semanalmente

Edad (semanas)	Genotipo		
	Criollo	Francés	Hubbard
1	17.9	19.1	20.6
2	43.7	53.1	61.7
3	81.1	91.1	106.8
4	90.3	111.6	118.7
5	101.3	115.6	121.5
6	104.8	119.5	127.8
7	107.5	121.2	133.3
8	111.2	140.3	154.1
9	121.8	157.7	171.7
10	148.2	172.0	181.1
11	171.5	199.3	217.1
12	150.2	166.4	192.7
13	169.6	195.9	211.4

4.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La conversión alimenticia encontrada en los tres genotipos de pollos evaluados se indica en las tablas 8 y 9

Tabla 8. Conversión alimenticia (g de alimento en TCO/ g de GMD) de tres genotipos de pollos evaluados semanalmente

Edad (semanas)	Genotipo		
	Criollo	Francés	Hubbard
1	1.9	1.9	1.7
2	2.7	3.3	2.7
3	5.8	4.6	3.5
4	3.2	4.4	2.9
5	4.1	2.7	2.5
6	3.9	3.4	2.6
7	3.9	5.1	3.7
8	3.6	2.6	2.4
9	2.1	2.7	2.5
10	2.5	4.6	3.7
11	4.2	5.3	3.6
12	4.2	4.0	3.5
13	6.1	7.5	5.3

Se observa mejor conversión alimenticia en los pollos Hubbard que en el pollo nativo francés y en el pollo criollo peruano, en todas las semanas evaluadas, aunque a medida que avanza la edad la conversión alimenticia de los tres genotipos se va igualando. La conversión alimenticia acumulada durante todo el experimento fue mejor en las aves criollas que en las nativas francesas, aunque sin mayores diferencias, notándose la diferencia de estos dos genotipos de aves, respecto del genotipo Hubbard; esto posiblemente porque este genotipo procede de cruces de razas más especializadas en la producción cárnica.

Tabla 9. Conversión alimenticia acumulada (g de alimento en TCO/ g de peso corporal) de tres genotipos de pollos evaluados semanalmente

Edad (semanas)	Genotipo		
	Criollo	Francés	Hubbard
1	1.9	1.9	1.7
2	2.0	2.2	2.0
3	3.2	3.1	2.6
4	3.2	3.5	2.8
5	3.4	3.2	2.7
6	3.5	3.3	2.6
7	3.6	3.5	2.8
8	3.6	3.3	2.7
9	3.2	3.2	2.7
10	3.1	3.4	2.8
11	3.2	3.6	2.9
12	3.7	3.6	3.1
13	3.5	3.8	3.1

Las conversiones alimenticias encontradas en nuestro experimento de alguna manera son parecidas a las encontradas por Zhou *et al.* (2010) en pollos Guangxi Yellow evaluados desde 1 día de edad durante 90 días, de los que se reporta conversiones de 3.04, similar al del pollo Hubbard.

4.5. CARACTERÍSTICAS DE LA CARCASA

Los rendimientos de la canal de los tres genotipos de pollos se muestran en las tablas 10 y 11. Los resultados muestran que, los pesos de beneficio fueron significativos diferentes entre los tres grupos. El porcentaje de piernas y el porcentaje de espinazo no fueron significativamente diferentes. Los porcentajes de ala en criollo y francés fueron más altos

que Hubbard y el porcentaje de pechuga de Hubbard fue incluso más pesado que el de criollo y francés. El peso relativo de mollejas fue más bajo en Hubbard que en criollo y francés. Sin embargo, el Hubbard acumuló mayor contenido de grasa abdominal que el criollo y francés. El porcentaje visceral total para Hubbard fue más bajo que el porcentaje visceral total de criollo y francés.

Tabla 10. Peso de las diferentes partes de la carcasa y apéndices de tres genotipos de pollos según sexo.

	Criollo		Francés		Hubbard	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
Peso final, g	2910	2253	3180	2330	4049	3392
Peso de carcasa, g	2189	1647	2430	1740	3096	2604
Rendimiento carcasa, %	75.2	73.1	76.4	74.7	76.5	76.8
Peso de Pechuga, g	453	348	565	450	759	806
Peso de piernas, g	310	250	361	223	446	342
Peso de alas, g	236	180	254	192	272	228
Peso de cabeza, g	67	46	73	61	100	49
Peso de cuello, g	164	118	112	84	129	112
Peso de espinazo, g	830	648	942	627	1212	1082
Peso de patas, g	100	64	109	63	96	64
Peso de hígado, g	37	52	56	29	70	49
Peso de corazón, g	18	20	17	14	26	20
Peso de molleja lavada, g	49	43	52	57	52	50
Peso de grasa ventral, g	58	90	68	100	128	189

Tabla 11. Peso relativo (%) de las diferentes partes de la carcasa y apéndices de tres genotipos de pollos según sexo.

	Criollo		Francés		Hubbard	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
Peso de Pechuga	20.7	21.1	23.3	25.9	24.5	31.0
Peso de piernas	14.2	15.2	14.9	12.8	14.4	13.1
Peso de alas	10.8	10.9	10.5	11.0	8.8	8.8
Peso de cabeza	3.1	2.8	3.0	3.5	3.2	1.9
Peso de cuello	7.5	7.2	4.6	4.8	4.2	4.3
Peso de espinazo	37.9	39.3	38.8	36.0	39.1	41.6
Peso de patas	4.6	3.9	4.5	3.6	3.1	2.5
Peso de hígado	1.7	3.2	2.3	1.7	2.3	1.9
Peso de corazón	0.8	1.2	0.7	0.8	0.8	0.8
Peso de molleja lavada	2.2	2.6	2.1	3.3	1.7	1.9
Peso de grasa ventral	2.6	5.5	2.8	5.7	4.1	7.3

Jaturasitha *et al.* (2002) informaron que el porcentaje de carcasa del pollo nativo tailandés fue del 64,54%, y Jaturasitha *et al.* (2008), indicaron que el porcentaje de carcasa de pollo deshuesado negro y pollo nativo tailandés fue de 63.7 y 65.9%, respectivamente, mientras que pierna y espinazo no fueron significativamente diferentes.

Los resultados fueron diferentes de Kingori *et al.* (2010), mostrando que el peso promedio de la carcasa de los pollos indígenas se estimó en 72% del peso vivo. Este resultado fue consistente con los informes de Funaro *et al.* (2014), para los rendimientos de la parte de la carcasa, que reflejaron principalmente las diferencias genéticas en las razas utilizadas para los sistemas de corral. El porcentaje de pechugas y el porcentaje de alas en el informe anterior fueron más altos que los encontrados en este estudio. Nguyen y Bunchasak, (2005) también encontraron que los pollos Betong tenían almohadillas de grasa abdominal del 0.39% al 0.57% cuando la EM se incrementó de 3.000 a 3.200 kcal / kg.

4.6. CALIDAD DE CARNE

El pH y la capacidad de retención de agua de los tres genotipos de pollos nativos cruzados se muestran en la tabla 12. En los anexos del 14 al 20 se especifican los mecanismos de cálculo de los promedios expresados en este acápite. El resultado mostró que el valor de pH medido en las carnes de pechuga a los 0 min no fue significativamente diferente entre los grupos. La disminución del pH postmortem es uno de los eventos más importantes en la conversión de músculo en carne debido a su impacto en la textura, color y capacidad de retención de agua de la carne (Fanatico *et al.*, 2007). Se ha informado una situación similar: el nivel de pH a las 24 h de carne de pechuga en pollo negro y pollo nativo tailandés que fue de 5.88 y 5.77, respectivamente (Jaturasitha *et al.*, 2008), y en otro estudio, un pH de pollos de corral de 5.85 (Funaro *et al.*, 2014).

Tabla 12. Calidad de carne de los diferentes genotipos de pollos.

Indicador	Genotipo		
	Criollo	Francés	Hubbard
pH 0 horas	6.5	6.3	6.4
pH 24 horas	5.8	5.6	5.5
Pérdida por goteo, %	1.6	1.2	1.1
Pérdida por asado; %	32.5	31.1	14.2
Pérdida por ebullición, %	22.8	23.1	20.5

Los indicadores de pérdida por goteo y pérdida de ebullición en la carne de pechuga no fueron significativamente diferentes entre los grupos. La pérdida por asado de carne de pechuga de la muestra Hubbard tuvo menos pérdida de que las otras muestras. La capacidad de retención de agua es importante en la carne entera y otros productos cárnicos procesados y puede medirse por goteo o pérdida de cocción. La poca capacidad de retención de agua afecta la funcionalidad, así como las características sensoriales (Fanatico *et al.*, 2007). Funaro *et al.* (2014) encontraron que la pérdida por goteo de la carne de pechuga en pollos de corral (1.12%) fue menor que los pollos híbridos de rápido crecimiento (1.53%), lo que no está de acuerdo con Fanatico *et al.* (2007) que informaron que los pollos de crecimiento lento tuvieron una mayor pérdida por goteo que los pollos de crecimiento rápido. Debido a que los filetes de los pollos de crecimiento lento son más pequeños y de dimensiones más delgadas, tenían relativamente más área de superficie en relación con la masa muscular expuesta al aire, lo que puede haber resultado en una mayor pérdida por goteo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

- ❖ Los mejores indicadores de crecimiento se obtuvieron en el genotipo Hubbard, presentando un mayor peso corporal en función del consumo de alimento, por tanto, presentó la mejor conversión alimenticia respecto a los otros dos genotipos Criollo y Francés.
- ❖ El mayor rendimiento de carcasa en general se obtuvo en el genotipo Hubbard, tanto en machos como hembras, presentando así un mayor peso de pechuga. Aunque cabe destacar que el peso de ala y molleja en Criollo y Francés fueron más altos que en el genotipo Hubbard. El mayor contenido de grasa abdominal presentó el genotipo Hubbard, pero el contenido de grasa visceral fue menor en este genotipo que en el Criollo y Francés.
- ❖ En cuanto al PH de la carne, pérdida por goteo y pérdida por ebullición, no se encontraron diferencias significativas. Respecto a la pérdida por asado de carne de pechuga, la menor pérdida se obtuvo en el genotipo Hubbard.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda maximizar la crianza de genotipos no convencionales, debido a su adaptabilidad a las condiciones medioambientales de Sierra Peruana; por mostrar un buen desempeño productivo, sin mayores complicaciones por mal de altura, debiendo también realizarse un análisis económico para determinar la rentabilidad.
- ❖ Se recomienda aumentar las unidades experimentales, si es posible identificar a los diferentes tipos dentro del pollo Criollo Peruano por ser multivariados en cuanto a morfología como tamaño, color de plumaje, presencia de plumas en cuello y patas entre otras características.
- ❖ Con respecto al manejo recomiendo suministrar una mayor ventilación al genotipo Hubbard ya que estos son muy propensos al síndrome de ascitis, lo cual afecta la productividad.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castelló JM. 2011. El más famoso pollo francés: el Fermier de Loué. *Revista Selecciones Avícolas* 4: 53-58. <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2011/4/6016-el-mas-famoso-pollo-frances-el-fermier-de-loue.pdf>

Fanatico, A. C., P. B. Pillai, J. L. Emmert, and C. M. Owens. 2007. Meat Quality of Slow- and Fast-Growing Chicken Genotypes Fed Low- Nutrient or Standard Diets and Raised Indoors or with Outdoor Access. *Journal of Poultry Science* 86, 2245–2255.

Funaro, A., V. Cardenia, M. Petracci, S. Rimini, M. T. Rodriguez-Estrada, and C. Cavani. 2014. Comparison of meat quality characteristics and oxidative stability between conventional and free-range chickens. *Journal of Poultry Science* 93, 1511–1522.

Haunshi, S., M. Niranjana, M. Shanmugam, M. K. Padhi, M. R. Reddy, R. Sunitha , U. Rajkumar , and A. K. Panda. 2011. Characterization of two Indian native chicken breeds for production, egg and semen quality, and welfare traits. *Journal of Poultry Science* 90, 314–320.

ISAMISA. 2019. Productos: Aves de color. <https://isamisa.com.pe/>

Jaturasitha, S., T. Srikanthai, M. Kreuzer, and M. Wicke. 2008. Differences in Carcass and Meat Characteristics between Chicken Indigenous to Northern Thailand (Black-Boned and Thai Native) and Imported Extensive Breeds (Bresse and Rhode Island Red). *Journal of Poultry Science* 87, 160–169.

Kingori, A.M., A.M. Wachira and J.K. Tuitoek. 2010. Indigenous Chicken Production in Kenya: A Review. *Int. Journal of Poultry Science* 9 (4), 309 - 316.

MINAGRI, 2020. Boletín Estadístico Mensual de la Producción y Comercialización Avícola. 23 p. disponible: <http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/produccion-comercializacion-avicola-ene2020-100320.pdf>

Nguyen, T.V. and C. Bunchasa. 2005. Effects of dietary protein and energy on growth performance and carcass characteristics of Betong chicken at early growth stage. Songklanakarin Journal of Science and Technology. Vol.27 No.6 Nov. - Dec.

OCDE/FAO. 2017. OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2017-2026. Ed. OCDE, París. 149 p.

Osman S, Yonezawa T, Nishibori M. 2016. Origin and genetic diversity of Egyptian native chickens based on complete sequence of mitochondrial DNA D-loop región. J. Poultry Science 95:1248–1256. <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pew029>

Promketa D, Ruangwittayanusorna K, Somchana T. 2016. The Study of Carcass Yields and Meat Quality in Crossbred Native Chicken (Chee). J. Agriculture and Agricultural Science Procedia 11 (2016) 84 – 89.
doi: 10.1016/j.aaspro.2016.12.014

Pym R. 2012. Genética y cría de aves de corral en los países en desarrollo. Métodos genéticos para mejorar el rendimiento en condiciones subóptimas. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. 3p.
www.fao.org/docrep/016/al724s/al724s00.pdf

Rajkumar U, Haunshi S, Paswan C, Raju MV, Rama Rao SV, Chatterjee RN. 2017. Characterization of indigenous Aseel chicken breed for morphological, growth, production, and meat composition traits from India. J. Poultry Science 96:2120–2126. <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pew492>

Valls M. 2017. Reproductoras y pollos de crecimiento lento. Servicio Técnico Hubbard, Sur de Europa y Turquía. J. Avinews, agosto: 45-52.
https://www.hubbardbreeders.com/media/art_avinews_201708_crecimientolento__093865500_1701_13092017.pdf

Zhou Z, Wang Y, Gu Q, Li W. 2010. Effect of dietary probiotic, *Bacillus coagulans*, on growth performance, chemical composition, and meat quality of Guangxi Yellow chicken. J. Poultry Science 89 :588–593.
doi: 10.3382/ps.2009-00319

ANEXOS

ANEXO 1. ANAVA PESO SEMANA 1

Repetición	Francés	Hubbard	Criollo
1	113	138	87
2	101	142	108
3	116	109	108
4	122	139	92
5	119	134	97
6	117	142	99
7	114	137	97
8	104	128	124
9	117	102	135
10	118	116	121
Total	1141	1287	1068
Media	114.1	128.7	106.8

FV	GL	SC	CM	Fcal	F0.05	F0.01
Tratamientos	2	2486.86667	1243.43333	7.52312553	3.35	5.49
Error	27	4462.6	165.281481			
Total	29	6949.46667				
		CV, %	11.032195			

ANEXO 2. ANAVA PESO SEMANA 2

Repetición	Francés	Hubbard	Criollo
1	216	343	208
2	220	302	237
3	232	292	168
4	189	236	203
5	248	285	191
6	216	297	237
7	263	298	211
8	209	263	262
9	235	281	223
10	233	296	244
Total	2261	2893	2184
Media	226.1	289.3	218.4

Myy	1794874.8		
To	47993.2	gl	29
Tyy	30267.8	gl	2
Eyy	17725.4	gl	27

FV	GL	SC	CM	Fcal	F0.05	F0.01
Tratamientos	2	30267.8	15133.9	23.0525291	3.35	5.49
Error	27	17725.4	656.496296			
Total	29	47993.2				
		CV, %	10.4751364			

ANEXO 3. ANAVA PESO SEMANA 3

Repetición	Francés	Hubbard	Criollo
1	415	532	303
2	365	425	308
3	370	543	327
4	337	573	396
5	371	479	222
6	362	359	274
7	375	573	327
8	382	531	288
9	311	506	386
10	352	481	325
Total	3640	5002	3156
Media	364	500.2	315.6

Myy	4639760.1					
To	254125.87	gl	29			
Tyy	183233.87	gl	2			
Eyy	70892	gl	27			
FV	GL	SC	CM	Fcal	F0.05	F0.01
Tratamientos	2	183233.867	91616.9333	34.8933194	3.35	5.49
Error	27	70892	2625.62963			
Total	29	254125.867				
		CV, %	13.02955			

ANEXO 4. ANAVA PESO SEMANA 4

Repetición	Francés	Hubbard	Criollo
1	548	633	594
2	563	897	454
3	636	874	517
4	526	900	418
5	756	870	593
6	451	765	602
7	526	829	534
8	510	612	540
9	444	682	449
10	469	765	446
Total	5429	7827	5147
Media	542.9	782.7	514.7

Myy	11289014					
To	663965.37	gl	29			
Tyy	433744.27	gl	2			
Eyy	230221.1	gl	27			
FV	GL	SC	CM	Fcal	F0.05	F0.01
Tratamientos	2	433744.267	216872.133	25.4344524	3.35	5.49
Error	27	230221.1	8526.70741			
Total	29	663965.367				
		CV, %	15.0530086			

ANEXO 5. ANAVA PESO SEMANA 5

Repetición	Francés	Hubbard	Criollo
1	903	1264	698
2	924	1101	675
3	753	1167	695
4	767	1085	707
5	962	932	713
6	860	967	558
7	638	1206	728
8	963	1314	788
9	815	946	668
10	851	1260	657
Total	8436	11242	6887
Media	843.6	1124.2	688.7

Myy	23523308					
To	1279567.5	gl	29			
Tyy	974635.4	gl	2			
Eyy	304932.1	gl	27			
FV	GL	SC	CM	Fcal	F0.05	F0.01
Tratamientos	2	974635.4	487317.7	43.1492057	3.35	5.49
Error	27	304932.1	11293.7815			
Total	29	1279567.5				
		CV, %	12.0013783			

ANEXO 6. ANAVA PESO SEMANA 6

Repetición	Francés	Hubbard	Criollo
1	930	1491	922
2	1368	1549	912
3	909	1291	761
4	1047	1481	878
5	1283	1401	1029
6	1257	1393	827
7	1044	1633	879
8	973	1294	907
9	1029	1699	765
10	1022	1504	903
Total	10862	14736	8783
Media	1086.2	1473.6	878.3

Myy	39401772					
To	2269213	gl	29			
Tyy	1825610.9	gl	2			
Eyy	443602.1	gl	27			
FV	GL	SC	CM	Fcal	F0.05	F0.01
Tratamientos	2	1825610.87	912805.433	55.5582282	3.35	5.49
Error	27	443602.1	16429.7074			
Total	29	2269212.97				
		CV, %	11.1845281			

ANEXO 7. ANAVA PESO SEMANA 7

Repetición	Francés	Hubbard	Criollo
1	1187	1993	1040
2	1074	1759	1104
3	1118	1634	1000
4	1676	1908	1112
5	1299	1588	1100
6	1238	1904	1310
7	1247	1561	1070
8	1020	1691	908
9	1041	1476	916
10	1620	1775	1174
Total	12520	17289	10734
Media	1252	1728.9	1073.4

Myy	54791162					
To	3152387.4	gl	29			
Tyy	2296706.1	gl	2			
Eyy	855681.3	gl	27			
FV	GL	SC	CM	Fcal	F0.05	F0.01
Tratamientos	2	2296706.07	1148353.03	36.2349065	3.35	5.49
Error	27	855681.3	31691.9			
Total	29	3152387.37				
		CV, %	13.1728429			

ANEXO 8. ANAVA PESO SEMANA 8

Repetición	Francés	Hubbard	Criollo
1	1364	1828	1324
2	2053	2502	1190
3	1715	2536	1244
4	1366	2339	1433
5	2008	2663	1070
6	1490	1959	1536
7	1727	1966	1390
8	1434	2440	1486
9	1418	1687	1056
10	1752	1836	1169
Total	16327	21756	12898
Media	1632.7	2175.6	1289.8

Myy	86635412					
To	5983317	gl	29			
Tyy	3989874.9	gl	2			
Eyy	1993442.1	gl	27			
FV	GL	SC	CM	Fcal	F0.05	F0.01
Tratamientos	2	3989874.87	1994937.43	27.0202534	3.35	5.49
Error	27	1993442.1	73831.1889			
Total	29	5983316.97				
		CV, %	15.9894246			

ANEXO 9. ANAVA PESO SEMANA 9

Repetición	Francés	Hubbard	Criollo
1	1774	2960	1324
2	2547	2850	1190
3	1556	2861	1244
4	2228	2959	1433
5	1882	2540	1070
6	2546	2586	1536
7	2069	2386	1390
8	2048	2370	1486
9	1752	2446	1056
10	1956	2692	1169
Total	20358	26650	12898
Media	2035.8	2665	1289.8

Myy	119624295					
To	11189719	gl	29			
Tyy	9478612.3	gl	2			
Eyy	1711107.2	gl	27			
FV	GL	SC	CM	Fcal	F0.05	F0.01
Tratamientos	2	9478612.27	4739306.13	74.7827288	3.35	5.49
Error	27	1711107.2	63374.3407			
Total	29	11189719.5				
		CV, %	12.6068812			

ANEXO 10. ANAVA PESO SEMANA 10

Repetición	Francés	Hubbard	Criollo
1	2090	3040	2288
2	2386	3383	2045
3	2573	3319	2585
4	2298	3678	1612
5	2576	3475	2372
6	2025	2750	2085
7	2314	2343	2486
8	2044	2705	1896
9	2270	2758	1983
10	2315	2550	1776
Total	22891	30001	21128
Media	2289.1	3000.1	2112.8

Myy	182632013					
To	7427694.7	gl	29			
Tyy	4413013.3	gl	2			
Eyy	3014681.4	gl	27			
FV	GL	SC	CM	Fcal	F0.05	F0.01
Tratamientos	2	4413013.27	2206506.63	19.7618492	3.35	5.49
Error	27	3014681.4	111654.867			
Total	29	7427694.67				
		CV, %	13.5428791			

ANEXO 11. ANAVA PESO SEMANA 11

Repetición	Francés	Hubbard	Criollo
1	3160	4202	2522
2	2530	3436	2732
3	2913	3812	2814
4	3197	3950	2326
5	3188	4216	2348
6	2114	3102	2222
7	2050	2963	2138
8	2267	3066	1875
9	2318	3110	2381
10	1887	2450	2640
Total	25624	34307	23998
Media	2562.4	3430.7	2399.8

Myy	234802568					
To	12375459	gl	29			
Tyy	6143794.9	gl	2			
Eyy	6231664.1	gl	27			
FV	GL	SC	CM	Fcal	F0.05	F0.01
Tratamientos	2	6143794.87	3071897.43	13.309644	3.35	5.49
Error	27	6231664.1	230802.374			
Total	29	12375459				
		CV, %	17.1723346			

ANEXO 12. ANAVA PESO SEMANA 12

Repetición	Francés	Hubbard	Criollo
1	3430	4300	2469
2	3056	4600	3193
3	3580	4500	2768
4	3593	3900	2641
5	3311	3130	2509
6	2063	3800	2041
7	2432	3050	2020
8	2412	3258	1794
9	2432	3510	1996
10	2195	3093	2086
Total	28504	37141	23517
Media	2850.4	3714.1	2351.7

Myy	264995408					
To	17692022	gl	29			
Tyy	9502710.5	gl	2			
Eyy	8189311.4	gl	27			
FV	GL	SC	CM	Fcal	F0.05	F0.01
Tratamientos	2	9502710.47	4751355.23	15.6651256	3.35	5.49
Error	27	8189311.4	303307.83			
Total	29	17692021.9				
		CV, %	18.5303347			

ANEXO 13. ANAVA PESO SEMANA 13

Repetición	Francés	Hubbard	Criollo
1	3452	4348	3352
2	3471	4413	2495
3	3825	4226	3296
4	3755	4885	3217
5	3435	4903	3132
6	2498	3515	2790
7	2530	3795	2281
8	2436	3703	2272
9	2506	3566	2450
10	2435	3602	2676
Total	30343	40956	27961
Media	3034.3	4095.6	2796.1

Myy	328418253					
To	16957209	gl	29			
Tyy	9572657.3	gl	2			
Eyy	7384551.4	gl	27			
FV	GL	SC	CM	Fcal	F0.05	F0.01
Tratamientos	2	9572657.27	4786328.63	17.5001657	3.35	5.49
Error	27	7384551.4	273501.904			
Total	29	16957208.7				
		CV, %	15.8061886			

ANEXO 14. PH DE LA CARNE LUEGO DEL SACRIFICIO

N° de muestra	GENOTIPO		
	Criollo	Francés	Hubbard
1	6.6	6.4	6.4
2	6.6	6.5	6.4
3	6.5	6.3	6.5
4	6.5	6.3	6.4
5	6.5	6.4	6.6
6	6.4	6.2	6.3
7	6.4	6.5	6.2
8	6.4	6.3	6.3
9	6.7	6.2	6.4
10	6.5	6.3	6.4
Promedio	6.5	6.3	6.4

ANEXO 15. PH DE LA CARNE LUEGO DE 24 HORAS

N° de muestra	GENOTIPO		
	Criollo	Francés	Hubbard
1	6.6	6.4	6.4
2	6.6	6.5	6.4
3	6.5	6.3	6.5
4	6.5	6.3	6.4
5	6.5	6.4	6.6
6	6.4	6.2	6.3
7	6.4	6.5	6.2
8	6.4	6.3	6.3
9	6.7	6.2	6.4
10	6.5	6.3	6.4
Promedio	6.5	6.3	6.4

ANEXO 16. CÁLCULO DE LA PÉRDIDA POR GOTEO- CRIOLLO

	Peso inicio	Peso final	Merma	% de goteo
Pierna M	318.8	314.3	4.5	1.412
Pierna M	326.2	318.9	7.3	2.238
Pierna M	317.5	312.4	5.1	1.606
Pierna H	245.6	242.5	3.1	1.262
Pierna H	265.1	255.3	9.8	3.697
Pechuga M	452	446.9	5.1	1.128
Pechuga M	458.3	450.3	8	1.746
Pechuga M	471.2	466.7	4.5	0.955
Pechuga H	345.5	341.2	4.3	1.245
Pechuga H	362.1	359.2	2.9	0.801
PROMEDIO PORCENTAJE DE PÉRDIDA POR GOTEO				1.609

ANEXO 17. CÁLCULO DE LA PÉRDIDA POR GOTEO- FRANCÉS

	Peso inicio	Peso final	Merma	% de goteo
Pierna M	362.5	359.1	3.4	0.938
Pierna M	358.9	354.4	4.5	1.254
Pierna M	371.5	367.8	3.7	0.996
Pierna H	224.5	221.1	3.4	1.514
Pierna H	243.1	239.2	3.9	1.604
Pechuga M	562.8	556.2	6.6	1.173
Pechuga M	567.8	558.3	9.5	1.673
Pechuga M	555.3	550.2	5.1	0.918
Pechuga H	451.3	447.3	4	0.886
Pechuga H	456.1	450.2	5.9	1.294
PROMEDIO PORCENTAJE DE PÉRDIDA POR GOTEO				1.225

ANEXO 18. CÁLCULO DE LA PÉRDIDA POR GOTEÓ - HUBBARD

	Peso inicio	Peso final	Merma	% de goteo
Pierna M	448.9	444.6	4.3	0.958
Pierna M	441.2	432.6	8.6	1.949
Pierna M	435.2	430.1	5.1	1.172
Pierna H	341.5	336.4	5.1	1.493
Pierna H	352.1	348.5	3.6	1.022
Pechuga M	776.3	769.3	7	0.902
Pechuga M	774.1	766.4	7.7	0.995
Pechuga M	759.3	750.4	8.9	1.172
Pechuga H	806	799.1	6.9	0.856
Pechuga H	786.5	780.2	6.3	0.801
PROMEDIO PORCENTAJE DE PÉRDIDA POR GOTEÓ				1.132

ANEXO 19. CÁLCULO DE LA PÉRDIDA POR ASADO

CRIOLLO	Peso inicio	Peso final	Merma	%
Pierna M	314.2	221.4	92.8	29.535
Pierna M	318.3	210.5	107.8	33.867
Pierna H	241.1	160.4	80.7	33.472
Pechuga M	450.1	302.5	147.6	32.793
Pechuga H	358.9	239.8	119.1	33.185
<i>PROMEDIO PORCENTAJE DE PÉRDIDA POR ASADO</i>				<i>32.570</i>
FRANCES	Peso inicio	Peso final	Merma	%
Pierna M	358.9	243.6	115.3	32.126
Pierna M	354.2	250.8	103.4	29.193
Pierna H	220.9	155.3	65.6	29.697
Pechuga M	556.1	376.2	179.9	32.350
Pechuga H	447.1	302.4	144.7	32.364
<i>PROMEDIO PORCENTAJE DE PÉRDIDA POR ASADO</i>				<i>31.146</i>
HUBBARD	Peso inicio	Peso final	Merma	%
Pierna M	444.2	382.4	61.8	13.913
Pierna M	432.2	370.3	61.9	14.322
Pierna H	336.2	285.3	50.9	15.140
Pechuga M	769.1	665.4	103.7	13.483
Pechuga H	798.9	684.3	114.6	14.345
<i>PROMEDIO PORCENTAJE DE PÉRDIDA POR ASADO</i>				<i>14.241</i>

ANEXO 20. CÁLCULO DE LA PÉRDIDA POR EBULLICIÓN

CRIOLLO	Peso inicio	Peso final	Merma	%
Pierna M	312.2	243.1	69.1	22.133
Pierna H	255.1	196.3	58.8	23.050
Pechuga M	450.3	346.3	104	23.096
Pechuga M	466.1	358.7	107.4	23.042
Pechuga H	358.9	277.4	81.5	22.708
PROMEDIO PORCENTAJE DE PÉRDIDA POR EBULLICIÓN				22.806
FRANCES	Peso inicio	Peso final	Merma	%
Pierna M	367.2	269.9	97.3	26.498
Pierna H	238.8	177.5	61.3	25.670
Pechuga M	766.1	606.8	159.3	20.794
Pechuga M	749.8	585.4	164.4	21.926
Pechuga H	779.6	617.3	162.3	20.818
PROMEDIO PORCENTAJE DE PÉRDIDA POR EBULLICIÓN				23.141
HUBBARD	Peso inicio	Peso final	Merma	%
Pierna M	429.8	344.9	84.9	19.753
Pierna H	348.1	267.3	80.8	23.212
Pechuga M	766.1	604.8	161.3	21.055
Pechuga M	749.8	609.2	140.6	18.752
Pechuga H	779.6	623.9	155.7	19.972
PROMEDIO PORCENTAJE DE PÉRDIDA POR EBULLICIÓN				20.549