

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN -TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**DETERMINACIÓN DEL MOMENTO ÓPTIMO DE SACADA DE
POLLOS CRIOLLOS PARA CARNE, CRIADOS EN
CONFINAMIENTO EN EL FUNDO MIRAFLORES UNSM –
TARAPOTO, SAN MARTÍN.**

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
HENRY VÁSQUEZ CHUI**

TARAPOTO – PERÚ

2016

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

ÁREA PECUARIA

TESIS

**DETERMINACIÓN DEL MOMENTO ÓPTIMO DE SACA DE
POLLOS CRIOLLOS PARA CARNE, CRIADOS EN
CONFINAMIENTO EN EL FUNDO MIRAFLORES UNSM -
TARAPOTO, SAN MARTÍN.**

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
HENRY VÁSQUEZ CHUI**

COMITE DE TESIS



**Ing. Zoot. Hernando Terleira Garcia
Presidente**



**Ing. M.Sc. Dr. Orlando Rios Ramirez
Secretario**



**Ing. Zoot. Justo G. Silva Del Aguila
Miembro**



**Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque Alcarraz
Asesor**

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: HENRY VÁSQUEZ CHUI	
Código de alumno: 031080	Teléfono: 995186548
Correo electrónico: chui910@hotmail.com	DNI: 43459899

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: Ciencias Agrarias
Escuela Académico Profesional de: Agronomía

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()		

4. Datos de trabajo de investigación

Titulo: DETERMINACIÓN DEL MOMENTO ÓPTIMO DE SACA DE POLLOS CRIOLLOS PARA CARNE, CRIADOS EN CONFINAMIENTO EN EL FUNDO MIRAFLORES UNSM – TARAPOTO, SAN MARTÍN
Año de publicación: 2017

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(X)	Embargo	()
Acceso restringido **	()		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indiquen el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el Título Profesional o Grado Académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el Inciso 12.2, del Artículo 12° del Reglamento Nacional de Trabajos de Investigaciones para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales –RENATI “Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA”.



Firma del Autor

8. Para ser llenado por la Biblioteca Central o Especializada

Fecha de recepción del documento por el Sistema de Bibliotecas:

08 / 11 / 2017

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN TARAPOTO
UNIDAD DE BIBLIOTECA CENTRAL


Prof. Alicia Mercedes Grández Chávez
JEFE DE LA UNIDAD DE BIBLIOTECA CENTRAL

Firma de Unid. de Biblioteca

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

****Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

DEDICATORIA

A mi queridos padres **ANTONIO** y **TERESA**, que con su ejemplo de trabajo me inspiraron a seguir adelante en el cumplimiento de cada meta propuesta y en especial en la culminación de este trabajo.

A mis hermanos **RITA** y **SEGUNDO ANTONIO** por el apoyo moral brindado durante la realización de mi trabajo de investigación.

A todos los **AMIGOS** que me brindaron su apoyo incondicional durante el desarrollo de este trabajo de investigación e hicieron posible que cumpla con éxito mis objetivos trazados.

AGRADECIMIENTO

- A Dios, por darme la vida, la salud necesaria y a las personas que de alguna u otra manera se han visto involucrados en la realización de este trabajo.
- A mi familia, y en especial a mi querida esposa e hijo GABRIELA y HENRY SANTIAGO, quienes son mi motor y motivo para seguir a delante y dar todo de mí en este trabajo.
- Al Ing. ROBERTO E. ROQUE ALCARRAZ, por haberme brindado esa confianza para realizar este trabajo y a la UNSM –T.
- Dedico de la misma manera a mis amigos y compañeros de estudios Jhon Flores Armas y Enrique Macedo Isuiza, por su apoyo incondicional durante el proceso y culminación de este trabajo de investigación.

ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	01
II. OBJETIVOS.....	02
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	03
3.1. Generalidades de la gallina domestica.....	03
3.1.1. Taxonomía.....	03
3.1.2. Origen.....	03
3.1.3. Razas y variedades.....	04
3.2. Sistemas de crianza.....	07
3.2.1. Sistema intensivo.....	07
3.2.2. Sistema Extensivo.....	10
3.2.3. Sistema semiintensivo.....	11
3.3. Potencial genético de los pollos de carne.....	13
3.4. Nutrición y alimentación de los pollos de carne.....	14
3.4.1. Composición química de la carne – pollo.....	16
3.4.2. Preferencias Pollos broiler v/s pollos criollos.....	17
3.5. Manejo y crianza de pollos – carne.....	17
3.5.1. Fases en la producción de pollos de carne.....	17
3.5.2. Criterios para determinar la eficiencia del pollo – carne.	19
3.6. Sanidad de pollos de carne.....	21

3.6.1. Medidas de bioseguridad.....	21
3.6.2. Principales enfermedades virales.....	25
3.6.3. Principales enfermedades bacterianas.....	27
3.6.4. Enfermedades causadas por protozoarios.....	27
3.6.5. Enfermedades causadas por hongos.....	28
3.6.6. Las pérdidas económicas que causan las Enfermedades.....	28
3.7. El análisis marginal en la determinación del momento óptimo de beneficio para maximizar utilidades.....	29
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
4.1. Materiales.....	31
4.1.1. Galpón avícola.....	31
4.1.2. Material biológico.....	31
4.1.3. Insumos.....	31
4.1.4. Equipos.....	31
4.2. Ubicación del lugar experimental.....	32
4.2.1. Ubicación geográfica del galpón.....	32
4.2.2. Ubicación política.....	32
4.2.3. Datos climáticos.....	32
4.3. Metodología.....	33
4.3.1. Instalación del experimento.....	33
4.3.2. Conducción del experimento.....	33
4.3.3. Diseño experimental.....	43

V.	RESULTADOS.....	44
	5.1. De las variables evaluadas.....	44
	5.2. Análisis del producto marginal.....	55
VI.	DISCUSIONES.....	58
VII.	CONCLUSIONES.....	63
VIII.	RECOMENDACIONES.....	64
IX.	BIBLIOGRAFIA.....	65

ANEXOS

RESUMEN

El trabajo titulado “Determinación del momento óptimo de saca de pollos criollos para carne, criados en confinamiento” se llevó a cabo con el objetivo de determinar el momento óptimo de beneficio y establecer los índices productivos más económicos y rentables para la crianza y comercialización de pollos criollos criados en forma intensiva. se instaló en el área de producción avícola del “Fundo Miraflores” de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, ubicado en el Sector Ahuashiyacu, distrito de la Banda de Shilcayo, provincia y Región San Martín, durante 3 meses (Marzo – Junio 2009), para el estudio se utilizó el diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 2 repeticiones, determinamos el producto marginal y el momento óptimo de saca por el método de ANALISIS MARGINAL. Se evaluaron los índices productivos entre ellos incremento de peso, conversión alimenticia, mortandad y rentabilidad económica.

Los resultados obtenidos en el trabajo indican que el momento óptimo de beneficio para pollos criollos, está entre las 12° y 13° semanas de edad, con peso de mercado de 1,68 a 1,80 kg y con valor de producto marginal de S/. 2,52 y 1,41; mientras que para el broiler, esta entre la 6° y 7° semana con peso de mercado de 1,97 y 2,90 kg y con valor del producto marginal de S/. 1,99 y 1,47, que es donde se obtiene mayor rentabilidad.

Palabras Claves: Saca de animales, pollos criollos, índices productivos, análisis marginal, rentabilidad.

ABSTRACT

The qualified work "Determination of moment optimum for extract of chickens creoles for meat, reared in confinement" go to tread with the objective of determine the moment optimum of benefit, establish the indexes productives more economic and profitable for the breeding an comersalitation of chickens creoles reared in form intensive. Was installed in the área of production poultry of " Farm Miraflores" of the National University San Martin – Tarapoto, ubicada in the sector Ahuashiyacu, District of the Banda of Shilcayo, province and region San Martin, during three months (March - June, 2009); for the study It was use the design completaly to random with 4 treatments and 2 repetitions, determine the product marginal and the moment optimum of big sack for the method of MARGINAL ANALYSIS. Was evaluate the indexes productives, between they increase of weight, conversion food, mortality and economic profitability. The results obtains in the work indicate that the moment optimum of benefit for chickens creoles this between the 12° and 13° weeks of age, with weight of market of 1,68 to 1,80 kg and with value of product marginal of S/. 2,52 and 1,41; while that for the broiler, this between the 6° and 7° week with weight of market of 1,97 and 2,90 kg and with value of product marginal of S/. 1,99 and 1,47, that is where it obtains major profitability.

Keywords: Extract of animals, chickens creoles, productive indexes, analysis marginal, profitability.



I. INTRODUCCIÓN

La avicultura industrial y tradicional en la región San Martín ha incrementado grandemente su producción en virtud a la expansión demográfica y a la creciente demanda de los consumidores, como lo señalan reportes de la Dirección de Estadística Agraria (DEA), de la Dirección Regional de Agricultura (DRASAM). Indicando que en el año 2010 la avicultura creció en un 3.77 % que representa una producción aproximada de 8 772, 883 aves – carne, con un incremento en unidades de 330,527.

En el caso de los pollos criollos criados tradicionalmente el crecimiento de la demanda está influenciada sobre los nuevos conceptos de alimentación que significa alimento saludable y nutritivo. Sin lugar a duda se provee un crecimiento mayor en las preferencias por los consumidores, de hecho sería indispensable y necesario seguir mejorando este sistema de crianza ya que en la actualidad se trata solo de una actividad de tipo familiar, donde se percibe poco manejo y cuidados sanitarios, es por ello que en este sistema existe alta mortalidad y se logra en periodos largos de crianza.

En el presente trabajo se ha propuesto mejorar el sistema de crianza de pollos criollos, a fin de lograr un producto (pollo), de buen peso, en el menor tiempo, de buena calidad y económico. Persiguiendo este firme propósito de contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas en la sociedad se presenta este trabajo como un modelo práctico para ser desarrollado por las familias y empresarios de la Región San Martín.

II. OBJETIVOS

2.1. General

Contribuir al desarrollo de la tecnología para la crianza de pollos criollos en confinamiento, con el fin de incrementar la producción de carne en la Región San Martín.

2.2. Específicos

- a.** Determinar el momento óptimo de saca de un lote de pollos criollos criados bajo un sistema intensivo.
- b.** Establecer los índices productivos más económicos y rentables para la crianza y comercialización de pollos criollos criados en confinamiento en la Región San Martín.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Generalidades de la gallina doméstica.

3.1.1. Taxonomía:

MEREC (2002), lo clasifica de la siguiente manera:

Reino	: Animal
Tipo	: Cordado
Sub tipo	: Vertebrado.
Clase	: Ave
Sub clase.	: Neormity (sin dientes)
Súper orden	: Neognatos (esternón aquillado)
Orden	: Gallinácea
Sub orden	: Galli.
Familia	: Phoinadae.
Género	: Gallus.
Especie	: Gallus domesticus.

3.1.2. Origen:

Las gallinas son originarias del Oriente Asiático, de las selvas vírgenes de la india . El naturalista Británico Charles Darwin las considero descendientes de una única especie silvestre, la gallina roja de la jungla, que vive en estado salvaje desde India y se extiende por el sur este de Asia, hasta Filipinas. La gallina es uno de los primeros animales domésticos que se mencionan en la historia escrita. Se hace referencia al animal en antiguos documentos de escritores griegos primitivos en especial por el dramaturgo Aristófanes en el año 400 a.

de C. donde los romanos la consideraban un animal consagrado a Marte, su dios de la guerra.

Según escritores chinos indican que “ esta criatura del occidente” había sido introducida en China el año 1400 a. de C”.

Pero un largo proceso de domesticación ha hecho de la gallina un ave ideal para distintas líneas de producción, como son los huevos y la carne, sin contar las gallinas destinadas a la reproducción, (DUNDY Y DIGGINS ,1991).

El gallo o *Gallus* es un ave perteneciente al orden de los Gallinacea y a la familia de las Phaisanidae. El gallo incluye cuatro especies entre las que destaca en el continente europeo el *Gallus gallus* o Gallo rojo, siendo el único que puede hibridar y tener descendencia fértil con ejemplares domésticos. Las otras tres especies son *Gallus lafayetii* o Gallo de Sri Lanka, *Gallus sonneratii* o Gallo gris y *Gallus varius* o Gallo verde, (TOLEDO, 2005).

3.1.3. Razas y variedades.

SONAIYA (2000), menciona que las razas de gallinas son muy numerosas y se clasifican principalmente desde el punto de vista de su origen así tenemos:

a. Razas Americanas

En Norteamérica, se han creado muchas variedades para satisfacer la gran demanda de un ave con, piel amarilla, tarso sin plumas, huevo de

cáscara oscura y robustos, adaptados a las condiciones del país y así tenemos las siguientes razas americanas: Plymouth rock, Rhode Islán Roja, New Hampshire, Delaware, Wyandotte. Todas estas razas en la actualidad resultan criollas, pero tienen su origen en el cruzamiento de diferentes razas extranjeras, que con la evolución del tiempo se ha podido observar razas mejoradas.

b. Razas Asiáticas

De las tres razas asiáticas consideradas como típicas: Brama, Cochinchina y Lanoshan, solo han logrado importancia en la industria avícola las dos primeras, sin embargo al irse desarrollando las razas americanas no se ha mantenido el promedio de razas asiáticas reduciendo su explotación de manera significativa. Estas razas se caracterizan por poseer cuerpos grandes, tarsos calzados, esqueleto voluminoso.

Todas tienen piel amarilla y ponen huevos de cáscara oscura, y además son buenas empolladoras.

c. Razas Inglesas.

Estas razas en su mayor parte son de utilidad notable por su excelente calidad como productoras de carne. Crianza y explotación de pollos broiler.

d. Razas Mediterráneas.

Las de origen italiano son de menor tamaño que las asiáticas, en nuestro continente se han utilizado preferentemente la Leghorn debido a su mayor rendimiento económico.

e. Línea Broiler.

Los broiler son las aves que forman parte de la mayoría del mercado de la carne. Esta denominación inglesa, que significa “pollo asado”, se ha adoptado en todo el mundo como sinónimo del pollo de carne tradicional. En las aves se habla de líneas genéticas más que de razas, debido a que estas son híbridas y el nombre corresponde al de la empresa que las produce. La obtención de las líneas broiler están basadas en el cruzamiento de las razas diferentes, utilizándose normalmente las razas White Phymouth Rock o New Hamshire en las líneas madres y la raza White Cornish en las líneas padres. La línea padre aporta las características de conformación típicas de un animal de carne: torax ancho y profundo, patas separadas, buen rendimiento de canal, alta velocidad de crecimiento, etc. En la línea madre se concentran las características reproductivas de fertilidad y producción de huevos.

f. Pollos Camperos.

Los pollos camperos o criollos criados artesanalmente tras su nacimiento su peso alcanza 34 gramos promedio y el color de su plumaje es generalmente amarillento. Al ser criados para consumo, se sacrifica con una edad mínima de 20 semanas (135 – 140 días), oscilando su peso entre 1.5 y 2 Kg. (TOLEDO, 2005).

En los últimos años la avicultura cubana ha desarrollado un amplio programa en función de diversificar la producción avícola en

forma alternativa y potenciar la producción de huevos y carne en condiciones de patio para el consumo familiar. Una de estas vías es la producción de carne a partir de la crianza de los pollos camperos, con un híbrido pesado de color variado, con un crecimiento algo más lento que el pollo de engorde actual, criado generalmente en pequeñas poblaciones de aves y en condiciones semiintensivas o extensivas. Su velocidad de crecimiento es en un 20% a 25% inferior a la del pollo de engorde, logrando 2,1 y 2,6 kg. De peso vivo entre las 8 y 9 semanas de edad, (PAMPIN, 2003).

3.2. Sistemas de crianza

Las motivaciones de un productor van a influir en el tamaño y tipo del sistema de producción que se haya escogido. ¿Es la avicultura la actividad principal de la granja o solo una fuente de ingreso suplementaria? ¿El objetivo es producir todo el año, o por temporadas únicamente? ¿Queremos únicamente obtener huevos, o también producir carne de pollo?, los productores pueden escoger un sistema para las ponedoras y otro para aves de carne, (QUILES Y HEVIA, 2006).

3.2.1. Crianza intensivo

La producción avícola industrial persigue la obtención de la mayor cantidad de productos (pollos, pavos y huevos, principalmente) en el menor tiempo y el más bajo costo posible, con el objetivo de proporcionar al consumo alimentos económicos, siempre disponibles.

Bajo este sistema se requiere estirpes de aves de alto rendimiento manipuladas genéticamente para producir más carne más huevos en un tiempo de crianza cada vez más reducida.

Las dietas alimenticias formuladas con el concurso de diferentes materias primas y aditivos, concebidas para obtener un rápido crecimiento y engorde de los animales. Las unidades de producción especializadas y de ciclo abierto, crianza de aves en lotes únicos de igual edad que permite una homogeneidad en las diversas actividades que se presentan durante el periodo de crianza.

Los equipos que se utilizan bajo este sistema de crianza requieren necesariamente el mayor grado de mecanización y automatización posible. Control permanente de los parámetros productivos: velocidad de crecimiento, conversión alimenticia, consumo de alimento y agua, etc.

Las medidas higiénicas rigurosas con protocolos en las actividades para la prevención de enfermedades, que obligan al vaciado sanitario total de los corrales donde viven las aves al final de cada ciclo productivo.

El régimen de explotación intensivo no ha demostrado, por ahora modificar significativamente, por sí solo, la calidad de carne de pollo pese a la arraigada creencia popular. Parece ser que el mayor ejercicio de las aves no se traduce, al menos aparentemente, en unas mejoras en el performance productivo y organolépticas musculares, aunque sí empeora claramente la conversión alimenticia y, por lo tanto, eleva costo de producción para los

avicultores. La jugosidad de la carne parece disminuir en los pollos semipesados criados semiintensivamente entre las 9 y las 16 semanas de edad. La terneza también tiende a reducirse con la edad, mientras que el color de la carne se incrementa. Otro factor que con frecuencia no se comenta es el ritmo o la velocidad de crecimiento que, sin duda, afecta sustancialmente a las características organolépticas de la carne de pollo. No crece al mismo ritmo (es decir a igual velocidad) un pollo de raza ligera y otro de raza pesada.

Pero por exigencia económica (presiones de mercado y costos de producción) algunas de estas líneas se han hecho paulatinamente más pesadas, convirtiéndose prácticamente en pollos broiler de color, que en sus características zootécnicas, difieren poco del blanco al que estamos tan habituados. También ha contribuido a ello al método de crianza incluida a la alimentación, utilizados por algunos productores, que en general, son lo mismo o muy semejantes a los que aplicamos para los pollos broiler. Efectivamente la utilización de razas pesados o semipesados en lugar de superpesadas, de parques limitados o ilimitados y con vegetación, que permite un mayor ejercicio del ave, de una menor densidad animal por unidad de superficie y de otros factores coadyuvantes, se traduce en un mayor consumo de alimento, en una prolongación del periodo de crianza, en una menor acumulación de grasa y en un incremento, en extremo, de las conversiones alimenticias.

El sistema intensivo se recomienda utilizar en estirpes pesados o semipesados para el engorde, generalmente de plumajes de color, utilizando raciones de alta energía en su alimentación, (SANMIGUEL Y SERRAHIMA, 2004).

Cuadro 1: Índices productivos de diferentes tipos de pollo.

Tipo de pollo	Peso vivo comercial (Kg)	Días/crianza	Consumo /alimento (Kg)	Índice de C.A	N ^o crianzas anuales
Broiler	2.3	42	4.4	1.9	6.3
Campero en cautividad	2.5	56	6.0	2.3	5.5

FUENTE: SANMIGUEL Y SERRAHIMA, (2004).

3.2.2. Sistema Extensivo

Para la mejora de la calidad organoléptica de los productos aviares, el sector avícola ha de basar su método en la crianza prolongada y armoniosa de las aves, aplicando incluso métodos artesanales. Existen dos posibles justificaciones para la crianza extensiva: por un lado los productos dirigidos a ciertos sectores del consumo que pueden acceder a artículos de mayor precio, derivados como en este caso de unos costos de producción más elevados. La crianza extensiva no es más que la avicultura tradicional, complementaria actividades propias de una granja, que se caracteriza por:

- Criadoras con otras actividades agrícolas y/o ganaderas.
- Inversiones reducidas o moderadas en infraestructuras.

- Bajo capital dedicado a la explotación.
- Dietas alimentarias basadas por lo general en los cereales (aproximadamente el 70% de la ración) y exentas de materias primas que aceleren el crecimiento.
- Planes de manejo que excluyen practicas operativas, encaminadas a acelerar los ritmos de producción.
- Medidas higiénicas de difícil aplicación y control.

El sistema de patio o extensivo en cuestión se refiere al sistema en que las gallinas andan en pastoreo. Es el sistema llamado “tradicional”, pero con la incorporación de gallinas híbridas. El autor opina que se puede desarrollar el sistema “tradicional” introduciendo gallinas híbridas, manteniendo el pastoreo. Este sistema tiene ventajas sobre el sistema de confinamiento, porque de esta manera la familia no depende del mercado del concentrado y las gallinas híbridas se mantienen con una producción razonable solamente con la alimentación de maíz, (FERNANDEZ, 2003).

3.2.3. Sistema semiintensivo.

Esta modalidad de crianza es la combinación de los dos estilos de crianza, por un periodo confinado y el resto de la crianza en pastoreo. Concentrándonos en el caso de pollos de crianza semiextensiva se definen características de la siguiente manera.

a. Pollos de corral criados en gallinero

Sistema de cría en la que las aves son de estirpe pesado o semipesados, de plumaje de color y se engordan en gallineros de ventilación natural, pero sin parques anexos, es decir sin posibilidad de que las aves salgan al exterior. La densidad animal en el gallinero es de 12 aves por m², o su equivalente en peso vivo, hasta un máximo de 2.5 Kg. La duración de la cría es 10 - 16 semanas como máximo.

b. Pollos de corral criados en parques

Pollos de estirpes semipesados, criados en gallineros de ventilación natural que disponen de parques, a los que puede acceder continuamente durante el día, a partir de la edad en que ya no precisan de calefacción. La densidad animal en los gallineros pueden incrementarse a 13 aves/ m² o su equivalente en peso vivo, ya que se tiene en cuenta la menor concentración en deyecciones en los locales derivados de mayor tiempo en que los animales no lo ocupan. Los parques han de disponer de hierba y/o de vegetación natural y su superficie total debe permitir una concentración animal máxima de 2 pollos por m². Atendiendo la velocidad de desarrollo de aves semipesados o en general de crecimiento lento, la duración de la crianza ha de ser como mínimo de 77 días. La alimentación durante el periodo de engorde se ha de basar en un 70%, al menos en los cereales, (SANMIGUEL Y SERRAHIMA, 2004).

3.3. Potencial Genético de los pollos de carne.

FERNÁNDEZ (2003), indica que desde la primera mitad del siglo que finaliza hasta nuestros días el proceso genético, nutricional, sanitario y en las prácticas de crianza permitieron a una especie con un ciclo de vida breve alcanzar performances productivas insospechadas.

En la década de 1950 un pollo tardaba 5 meses en llegar a la de faena con 2 Kg. de peso, siendo necesario 5 kg. de alimento para producir 1 Kg. de peso vivo. Hoy un ave alcanza 3 Kg. en 50 días requiriendo solo 2.1Kg. de alimento por 1 Kg. de peso vivo.

En la década de 1920 Henry Wallace Jr. tomando como base los ensayos de su padre en el desarrollo de maíces híbridos, comenzó los suyos propios utilizando aves de razas puras para los cruzamientos. A partir de allí la producción de gallinas y pollos híbridos dio origen a una actividad que se transformaría en una de las más dinámicas y tecnificadas de las que se ocupan de la provisión de proteínas de origen animal.

Intensos estudios genéticos cuyo único fundamento fue el mejoramiento continuo de la performance zootécnica de las aves, descansaron en dos principios básicos, por un lado los genes que los individuos heredan de sus padres y por el otro lado la amplitud de una interacción que estos genes tiene con el medio ambiente.

Estos progresos tan rápidos son posibles por el corto ciclo de vida de las gallinas y por su gran descendencia: 150 pollitos en 9 meses, lo que permite una altísima presión de selección. Luego con el avance genético comenzaron a adaptarse mejor los requerimientos nutricionales de las aves pudiéndose, de esta manera lograr alimentos balanceados fabricados con ingredientes de composición perfectamente conocidos.

Toledo (2003), indica que los pollos de carne en la actualidad tiene un potencial genético muy alto, potencial que exige determinados requisitos para manifestarse totalmente, en especial de alimentación, por lo que nuestros conceptos nutricionales deben cambiar al igual que los pollos, ya que es un aspecto de mucha importancia, especialmente la relación energía – proteína de la dieta. El potencial genético está dado y por ende se debe tener cuidado con los niveles nutricionales, pues el pollo en la actualidad en especial los híbridos tienen un mayor grado de metabolismo y si observamos, todos los manejos sean extremado con la finalidad de brindar el mayor confort al pollo, dado que los primeros días van a ser decisivos para la buena performance del lote.

3.3. Nutrición y alimentación de pollos para carne.

BUNDY Y DIGGINS (1991), mencionan que los nutrientes se dividen en cinco clases: carbohidratos, grasas, proteínas, minerales y vitaminas. Los carbohidratos y las grasas producen calor y energía Las proteínas al ser asimilados forman los músculos, órganos internos, la piel y las plumas; las proteínas se transforman en aminoácidos.

De los veinticinco aminoácidos conocidos, los siguientes son los que más probabilidades tienen de faltar en una ración avícola: arginina, Lisina, Metionina, Cistina y triptófano.

Los minerales son indispensables para la formación de los huesos y la producción de los huevos. El calcio, el fósforo y la sal son los que más se necesitan. Las aves domésticas necesitan de las vitaminas A, complejo B, C, D, E y K. Los antibióticos no son alimentos nutritivos pero se suman a las raciones como una forma de terapia.

Los alimentos de las aves domésticas se clasifican como granos de cereales, proteínas suplementarias, suplementos minerales y vitamínicos, y como alimentos misceláneos. Los suplementos de proteínas son de dos tipos: animal y vegetal. Las proteínas animales contienen aminoácidos y factores de crecimiento que no se encuentran en los procedentes de las plantas.

Los requerimientos nutritivos para la producción de los pollos de carne se presentan en el cuadro N° 05.

Cuadro 2: Requerimientos nutritivos de los pollos – carne.

COMPONENTE NUTRITIVO	INICIO 0-3 SEMANAS	CRECEDOR 4-9 SEMANAS	ACABADO Y MERCADO
Proteína cruda %	23	20	18
Kcal. Energía	3100-3150	3150-3200	3200-3250
Proteína	135-137	150-160	168-180
Grasa%	6-8	7-10	8-10
Aminoácidos			
Metionina	0,65	0,60	0,50
Metinina y Cisterna	1,34	1,20	1,00
Licina	1,80	1,58	1,16
Vitaminas(añadir por Kg)			
Vit. A. V.I.	9000	8000	7000
Vit. D3. V.ig.	3000	2500	2200
Vit. E, V.I.	12	12	11
Vit. K, mg	2,2	2,4	2,4
Tiamina, mg.	2	2	2
Piridoxina, mg	2,5	2	1,2
Biotina, mg.	0,12	0,12	0,11
Minerales			
TOTAL %			
Calcio	1	1	1
Fósforo Disponible	0,5	0,5	0,5
Sodio	0,22	0,22	0,22
Sal	0,38	0,38	0,38

FUENTE: CUMPA Y CIRIACO, (1991).

3.4.1. Composición química de la carne - pollo

El pollo hace parte del grupo de las carnes, junto con la carne de vacuno, cerdo, pescado y otras. Estos alimentos se destacan por ser buena fuente de proteínas de alto valor nutricional y de otros nutrientes, pero también contienen grasas, cuyo consumo se asocia al desarrollo de problemas cardiovasculares en personas que no seleccionan una dieta baja en grasas, especialmente de origen animal.

Cuadro 3: Composición química de la carne - pollo

EDAD	SUSTANCIAS SECAS (%)	PROTEINAS BRUTA (%)	GRASA (%)	CENIZA (%)
1 día	24	15,5	5,0	3,5
28 días	28	18,0	6,0	4,0
56 días	31 a 32	19,0	6,5 a 7,5	5,0

FUENTE: CUMPA Y CIRIACO, (1991).

3.4.2. Preferencias: pollos broiler v/s pollos criollos

En el mercado actual también existe una clara diferenciación entre pollos industriales o de granja y pollos rurales, de caserío, de grano o camperos. No obstante, buena parte de los consumidores que poseen condiciones de selección e identificación organolépticas están convencidos que ese no es producto que desean consumir como pollo criollo o campesino y están dispuestos a pagar por un producto que como tal reúna las características innatas del producto en mención, tales como: sabor especial de la carne, característico de su régimen alimentario, coloración natural especial de la carne, magra (poca grasa) menor al 3%, con gran porcentaje de tejido muscular fibroso y participación porcentual de víscera menor al 24%, respecto al canal total. Para efectos de suplir los requerimientos del mercado internacional ávido de productos orgánicos como BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), (TOLEDO, 2005).

3.5. Manejo y crianza de pollos – carne.

3.5.1. Fases en la producción del pollo de carne.

➤ Calidad de los pollos de un día de edad

La procedencia de los pollos BB , juega un rol importante en esta actividad ya que de ella depende en gran parte el éxito de la

producción, como animales de alta calidad es sinónimo de buena producción ya que tendrán la capacidad de respuesta y resistencia a cualquier efecto contrario para su salud.

➤ **Recepción de los pollos BB en la granja**

Debe evitarse enfriamientos o calentamientos del pollito en las cajas, luego de descargar las cajas en el galpón deberá ser vaciada rápidamente, revisar todas las cajas, retirar los pollos muertos a la llegada, efectuar un conteo y pesaje, en el momento de descargue del pollito en el galpón, este deberá estar a una temperatura adecuada con una cama limpia y seca sea esta de aserrín o tamo de arroz de unos 6 centímetros de espesor, con agua fresca en los bebederos y alimento en las bandejas.

➤ **Manejo de pollos de 1- 28 días de edad**

Comprende desde el primer día (recepción de los pollos BB en granja hasta los 28 días, para lo cual el galpón estará previamente acondicionado y desinfectado, incluye: cama, campana de calefacción, bebederos tipo conos y bebederos BB con sus respectivos insumos, etc.

➤ **Manejo de pollos de 29 a 47- 56 días**

Que inicio con el cambio de plumaje, se da espacio a los pollos de acuerdo a su edad y a la velocidad de crecimiento de las aves, así mismo hay cambio de alimento al de acabado o engorde.

➤ **Acabado y comercialización**

Es la fase de comercialización a partir de la octava semana y son comercializadas todas las aves, para luego proceder a la limpieza, lavado

y desinfección de los galpones y dar un corto período de descanso (30 días) para romper el ciclo biológico de algunos microorganismos patógenos, (CUMPA Y CIRIACO ,1991).

3.5.2. Criterios para determinar la eficiencia del pollo- carne.

a. Incremento de peso

El incremento de peso es el parámetro técnico que más se usa en la crianza del pollo de engorde, para evaluar sus resultados. Las siglas utilizadas es el IP y se calcula mediante la diferencia del peso final del pollo con su peso inicial, (SILVA, ET AL. 2009).

Incremento de peso inicial = peso final - peso inicial

b. Conversión alimenticia:

La conversión del alimento (CA), significa la relación entre la cantidad de alimento en kilo o en libra, que se necesita para producir un kilo o libra de carne, convertir o transformar el alimento en carne, dando como resultado un valor absoluto, por ejemplo si se obtiene un resultado de 2,15 de conversión, esto quiere decir que necesita 2,15 kilos o libra de alimento para producir un kilo o libra de pollo vivo, también puede expresarse que un kilo o libra de carne necesita 2,15 kilos o libra de alimento. Normalmente es expresada como termino absoluto, ejemplo 2,15.

La conversión del alimento está influenciada por las enfermedades que puedan ocurrir, la mortandad que se presente en el lote y definitivamente por el consumo del alimento el cual es prioritario saber controlarlo.

Las enfermedades hacen que el pollo consuma el alimento, pero no convierta bien o consume pero no obtiene buenos pesos. Así mismo la mortandad repercute a la conversión. Si la mayor parte de la mortandad y selección se da en las dos primeras semanas de vida del pollo, casi no se nota un efecto negativo en la conversión, pero en cambio, si la mortandad se da en las últimas semanas de vida del pollo, el número de pollos que se venderán será menor y el consumo no variara, lo cual hará que la conversión aumente al repartirse el total de alimento consumido para un menor número de pollos.

La conversión del alimento se obtiene dividiendo el consumo de alimento promedio del pollo, para el peso promedio del pollo obtenido, aplicado a cualquier edad del pollo, también se la obtiene con el consumo total de alimento dividido para el peso total obtenido.

En el cuadro siguiente se puede apreciar algunos parámetros en cuanto a la conversión de alimento en pollos para carne.

Cuadro 4: Conversión de alimento en pollos broiler

MACHOS						
Edad – Semanas	Peso vivo gr.	Ganancia de peso gr.	Consumo de alimento		Conversión alimenticia	
			Semanal gr.	Acumulado gr.	Semanal gr.	Acumulado gr.
1	158	116	136	136	1.17	0.86
2	402	244	298	434	1.22	1.08
3	737	335	486	920	1.45	1.25
4	1149	412	693	1613	1.68	1.40
5	1627	478	924	2537	1.93	1.56
6	2147	520	1147	3684	2.21	1.72
7	2674	527	1347	5031	2.56	1.88
8	3194	520	1538	6569	2.96	2.06
9	3697	503	1720	8289	3.42	2.24

FUENTE: SILVA, ET AL. (2009).

c. Mortalidad:

Cuando se instala un plantel de aves o de cualquier tipo de animal, para su explotación comercial, lo que uno debe pretender es que rindan al máximo y que se le muera el mínimo o que no se mueran. Una mortalidad ideal, al final del ciclo de engorde, es de 2 a 2,5 % con una máxima de 4 o 5 %.

La mortandad repercute en la conversión, si la mayor parte de la mortandad se da en las dos primeras semanas de vida del pollo, casi no se nota un efecto negativo en la conversión; pero en cambio, si la mortandad se da en las últimas semanas de vida del pollo, el número de pollos que se venderán será menor y el consumo no variará, lo cual hará que la conversión aumente, (CUMPA Y CIRIACO, 1991).

3.6. Sanidad de pollos – carne.

3.6.1. Medidas de bioseguridad.

Según ZAMORA (2005), la bioseguridad, es parte fundamental de cualquier empresa avícola para reducir los riesgos que se producen por la aparición de enfermedades en las aves y la aplicación de tratamientos para combatirlas.

Los programas de bioseguridad no están diseñados solamente para las granjas, es requisito que todos los eslabones de la cadena avícola cumplan con las medidas pertinentes, esto incluye las fábricas de alimentos balanceados, las plantas procesadoras de harinas animales, las plantas incubadoras y las plantas de proceso o de cosecha.

Un programa de bioseguridad incluye el componente humano, las instalaciones y equipo adecuado, un programa de implementación y seguimiento, registros, manuales de procedimientos y verificación, aquí algunas de las acciones a tomar en cuenta:

➤ **Aislamiento de la granja**

El aislamiento se refiere al confinamiento de los animales dentro de un ambiente controlado. Una cerca alambrada mantiene a sus aves dentro, pero también mantiene a otros animales fuera. El aislamiento también se aplica a la práctica mantener separadas a las aves de diferentes edades.

➤ **Todo dentro todo fuera**

El sistema de manejo todo dentro todo fuera, es la principal medida de higiene dentro de la granja. Permite la despoblación de las instalaciones entre diferentes lotes de aves y permiten tiempo para el periodo de limpieza y desinfección, y romper de esta forma el ciclo de enfermedades. La granja debe ser, si es posible, de una sola edad. Si tuviese que alojar lotes de diferentes edades, las naves de un mismo grupo deben estar separadas.

➤ **Ubicación de los galpones**

Ya se comentó anteriormente que la proximidad de otras granjas avícolas supone una fuente de riesgo. La localización del lugar de construcción de una nueva granja de aves de corral debe estar como mínimo a 5 km. de cualquier otra explotación, preferiblemente, separadas por colinas o

árboles, y bien comunicado aunque separada de las vías de comunicación; con luz, agua potable y teléfono.

La ubicación del galpón debe permitir el ingreso del sol, de esta manera las aves aprovechan la luz del día que necesitan para vivir y el piso se mantiene seco, sin humedad.

La ubicación con respecto a los vientos dominantes es de vital importancia, dado que éstos y las corrientes de aire enfrían a los animales y predisponen a la aparición de enfermedades. Los cabezales o costados del galpón que enfrenten los vientos deben estar cerrados.

➤ **Procedimientos para retirada de residuos y aves muertas**

La gallinaza que se saca del galpón por humedad o por otras causas, debe llevarse a una zona alejada para ser retirada cuando se saquen las aves y se proceda a limpiar la granja antes de entrar un nuevo lote.

➤ **Higiene del personal**

El personal de la granja debe estar bien instruido y familiarizado con los procesos de bioseguridad.

Las duchas y ropa exclusiva para la granja y el no tener cerdos en sus hogares, deben ser reglas obligatorias.

El ingreso de visitantes debe ser mínimo y los mismos deben seguir las normas de bioseguridad sin excepciones.

➤ **Control de vectores**

El control de plagas e insectos, pájaros y moscas y la desratización regular, es fundamental; igualmente, los sistemas apropiados de recolección y tratamiento del estiércol y el de desecho de animales muertos.

➤ **Insumos de primera calidad**

El agua debe venir de tuberías de agua potable o de pozo profundo, siempre debe ser analizada y tratada, si fuera necesario, si la fuente es una laguna o canal, las medidas de seguridad deben ser aún mayores, se deben realizar controles periódicos y siempre tratar y potabilizar el agua.

El alimento balanceado y los insumos para su preparación, jamás deben transportarse en camiones que movilicen animales.

Las fábricas de alimento balanceado también tienen la obligación de mantener la bioseguridad en sus procesos.

➤ **Materiales equipos y maquinarias.**

La maquinaria y equipos no deben prestarse entre granjas; su uso debe ser exclusivo, los camiones de carga deben llegar hasta un sitio intermedio. Nunca deben traspasar a las áreas "limpias". Hay que tener rutas establecidas de movilización, tanto para los transportes como para el personal.

➤ **Programas de vacunación.**

Los programas de vacunación para una efectiva inmunización, y dependen de la presencia de enfermedades en la zona, de disposiciones oficiales como en el caso de laringotraqueítis y deben ser establecidos por un médico veterinario, (SALAS, 1994).

3.6.2. Principales enfermedades virales.

➤ **Newcastle**

Es producida por un *virus filtrable*, por lo tanto es infecciosa y contagiosa. Provoca trastornos en el aparato respiratorio y nervioso. Presentan mayor sensibilidad a esta enfermedad los pollitos de 15 a 3 meses. El virus que causa esta enfermedad se localiza en las secreciones mucosas. Estas secreciones y el mismo aire son los medios de transmisión. Los animales afectados producen ruidos respiratorios y presentan mucosidades purulentas, terminando con parálisis. Como medida preventiva se suministra vacuna oral, ocular y cutánea, (ARELLANO, 1994).

➤ **Marek**

Esta enfermedad se caracteriza por producir neoplasia linfoides en los nervios del ojo y órganos de la piel, tiene cierta semejanza desde el punto de vista anatomopatológico con el complejo leucosis aviar. Para la prevención, en la actualidad, se vacuna a pollos de engorde gallinas ponederas y reproductoras al primer día de edad ya sea con vacunas monovalentes, bivalentes o polivalentes que se aplica

en la parte medio y posterior del cuello por vía subcutánea, (ARELLANO, 1994).

➤ **Bronquitis infecciosa**

Bronquitis de los pollos, conocido también como catarro bronquial y Gasping disease. Los pollos muestran mayor necesidad de fuente de calor y su consumo de agua y alimento disminuye. Se presenta tos, jodeo, estornudo en 80 a 90 %, diarrea, exudado nasal seroso luego catarral y al final mucoputrido depresión y edema facial. El ruido respiratorio es más notable durante la noche. Para la prevención los pollitos se pueden vacunar el primer día de nacidos y/o de 6 a 10 días y/o de 14 a 21 días Existen vacunas mixtas y triples Las vacunas se pueden aplicar en el agua de beber, en aerosol polvo, vía nasal u ocular, (ARELLANO, 1994).

➤ **Viruela aviar**

Enfermedad enzoótica, viral, común en canarios gallinas, pavos y palomas, se presenta a partir de la segunda semana de edad. Se caracteriza por producir lesiones proliferativas descritas en la piel. Para la prevención se emplea dos tipos de vacunas a base de virus vivo, se recomienda para pollos de engorde a 6 días de edad, (ARELLANO, 1994).

➤ **Gumboro (Bursitis infecciosa)**

es una enfermedad vírica que aparecen en los pollos de engorde, el agente etiológico pertenece al grupo de los REOVIRUS. La

mayoría de brotes aparecen en los lotes de tres a seis semanas de edad, (ARELLANO, 1994).

➤ **Leucosis aviar**

Grupo de enfermedades del ganado aviar de etiología viral, algunas de las formas clínicas más frecuentes son la parálisis de las aves que afecta al sistema nervioso, (ARELLANO, 1994).

3.6.3. Principales enfermedades bacterianas.

➤ **Pullorosis**

Enfermedad bacteriana provocada por *salmonella pollurum*, que en las aves afectadas generalmente adultas, se convierte en crónica aunque con escaso porcentaje de mortalidad y sin sintomatología. En los pollitos se manifiesta por el erizamiento de las plumas sed y diarreas blanquecinas Si están infectados los huevos, el polluelo muere al nacer, (ARELLANO, 1994).

➤ **Cólera aviar**

Enfermedad enzoótica. Infecto contagiosa y de curso agudo o crónico. Para la prevención se aplica una bacteria entre la segunda y la sexta a entre la sexta y la duodécima semana de edad, (ARELLANO, 1994).

3.6.4. Enfermedades causadas por protozoarios.

➤ **Coccidiosis**

Ejemplos de enfermedades protozoarias son las coccidiosis, de gran importancia económica, y que afectan por lo general al intestino de los animales, (ARELLANO, 1994).

3.6.5. Enfermedades causadas por hongos.

➤ **Monilliasis**

Esta es una enfermedad que afecta principalmente la parte superior del aparato digestivo, caracterizada por zonas engrosadas en el buche y proventrículo, erosión en la molleja e inflamación en el ano, está causada por una levadura que parece un hongo, (*Candida albicans*), (ARELLANO, 1994).

➤ **Aspergiliosis**

El *Aspergillus* puede causar necrosis en los pulmones, en el sistema nervioso y en otros órganos. Estos hongos pueden generar también productos tóxicos en los componentes de los alimentos, causando una micotoxicosis en los animales que los ingieran, (SALAS, 1994).

3.6.6. Las pérdidas económicas que ocasionan las enfermedades:

Las pérdidas económicas que ocasionan las enfermedades de las aves a los avicultores son tan enormes que quién esté dedicado a esta explotación necesita conocer sus síntomas y características para aplicar las medidas necesarias de prevención o tratamiento. Los perjuicios ocasionados por las enfermedades se originan de muchas maneras, algunas son obvias tales como la muerte, los costos de medicinas y la alimentación de las aves enfermas. Otras pérdidas son menos evidentes, tales como el desarrollo o para producción de huevos y desmejoramiento de la calidad, (ARELLANO, 1994).

3.7. El análisis marginal en la determinación del momento óptimo de beneficio para maximizar utilidades.

DUMMETT (1970), menciona que en los pollos de carne es un hecho comprobado que a medida que el peso del ave aumenta, la cantidad de alimento necesario para incrementar cada unidad adicional en peso vivo del ave será cada vez mayor. Este hecho indica que la producción de pollos para carne es regida por la ley de los rendimientos decrecientes.

El administrador de una empresa avícola deberá continuamente afrontar decisiones en cuanto a la cantidad de alimento a suministrar a sus animales y el momento más oportuno de beneficio, a fin de alcanzar el objetivo que persigue: Maximizar la utilidad neta. En la toma de estas decisiones, un instrumento valioso es el método llamado "Análisis Marginal".

Según, REDON (2009), el análisis marginal, más que un método es un concepto económico que permite analizar una función de producción, considerando las cantidades y precios del producto y de los insumos utilizados en la producción que representen la mejor opción del productor.

Los objetivos que persigue cualquier productor al aplicar diversas dosis de insumo variable son: maximizar su ingreso o rendimiento total (nivel óptimo técnico) y maximizar su ganancia (nivel óptimo económico),

este nivel de optimización implica que el producto marginal es menor que el costo marginal, es decir el costo del insumo es mayor al ingreso obtenido por esa cantidad de producto.

El nivel óptimo económico (NOE) o de máxima ganancia es aquel en el que, sin importar el monto del capital invertido se busca la combinación de insumos que genere la máxima ganancia.

Dicha condición se define por la igualdad que existe entre el producto marginal y el costo marginal, es decir el costo de un insumo debe ser igual al precio que se obtiene por el producto generado debido al insumo variable, o bien, donde el producto marginal se iguala a la relación de precios.

DUMMETT (1970), menciona también, que es necesario e indispensable el conocimiento de los precios, tanto de los recursos como del producto, para poder determinar el nivel de producción más rentable. Si los ingresos provenientes de uso de unidades adicionales del recurso considerado exceden su costo adicional, la utilidad neta podrá ser aumentada por el uso de unidades adicionales del recurso.

La cantidad óptima de recurso variable a usarse y por ende el nivel de producción a alcanzar, estará determinada por el nivel al cual el valor del producto adicional es igual al costo de la unidad del recurso empleado.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Materiales

4.1.1. Galpón avícola.

Se utilizó el galpón avícola del fundo Miraflores de la Facultad de Ciencias Agrarias, que posee las siguientes características:

- Área: 160 m²
- Altura: 2.5 m
- Techo: De calamina.
- Paredes: de concreto y ladrillo cubiertas con mantas internas y externas.

4.1.2. Material biológico: 100 Pollitos BB de la línea “Pravesita” y 400 criollos.

4.1.3. Insumos.

- Concentrados.
- Granos de maíz amarillo duro de procedencia regional.
- Antibióticos.
- Vitaminas.
- Vacunas.

4.1.4. Equipos.

- Campana de calefacción.
- Comederos.
- Bebederos.

4.2. Ubicación del lugar experimental

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Fundo Miraflores de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

4.2.1. Ubicación geográfica del galpón

Latitud sur : 06° 27.
Longitud oeste : 76° 23.
Altitud : 360 m.s.n.m.
Zona de vida : Ba-t

4.2.2. Ubicación política

Departamento : San Martín
Provincia : San Martín
Distrito : Banda de Shilcayo
Sector : Ahuashiyacu
Lugar : Fundo "Miraflores" de la UNSM –T

4.2.3. Datos climáticos (Año 2009)

Precipitación : 1213 mm/año.
Humedad relativa: 78,5%
T° max : 34°C.
T° media : 28° C
T° min : 26,2°C

Fuente: Universidad Nacional de San Martín, 2009.

4.3. Metodología

4.3.1. Instalación del experimento.

- El trabajo de investigación tuvo una duración de 03 meses, y se instaló en el área de producción avícola en un galpón de 10 x 16 metros con piso de tierra y muros de concreto, techado con calamina a dos aguas.
- De acuerdo al diseño experimental (4 tratamientos y 2 repeticiones), los tratamientos se dividieron individualmente con dimensiones de 4.50 m de largo x 4.50 m de ancho, dejando un espacio libre de 1.00 m entre repeticiones.
- Características del diseño experimental:
Solo en pollos criollos los tratamientos fueron distribuidos tomando en cuenta el color de las aves, teniéndose lo siguiente:

$T_0(A,B) = \text{Pollos Broiler (Testigo)}$

$T_1(A,B) = \text{Pollos Criollos (Cenizos)}$

$T_2(A,B) = \text{Pollos Criollos (Colorados)}$

$T_3(A,B) = \text{Pollos Criollos (Negros)}$

4.3.2. Conducción del experimento

4.3.2.1. Preparación del galpón

La preparación del galpón se llevó a cabo 15 días antes de la llegada de los pollos BB, realizando las siguientes actividades:

a. Limpieza del galpón

Esta actividad se inició con el deshierbo de los alrededores del galpón, posteriormente se pasó a retirar todos los materiales, herramientas, equipos, restos de insumos y restos de la cama de cría usados en la campaña anterior.

Hecho esto, se pasó a limpiar el techo, las paredes y el piso, quedando listo para la desinfección.

b. Desinfección del galpón

Se inició con el lavado a presión de todo el ambiente, con agua solamente, luego al día siguiente con la ayuda de una bomba mochila todo el galpón con una solución de creso de 5 ml en 20 l de agua y finalmente se aplicó cal apagada en todo el área del galpón.

Esta actividad, se volvió a realizar después de colocar la cama de cría y los equipos.

c. Lavado y desinfección de equipos

Para el lavado de los equipos de crianza se utilizó abundante agua y detergente, esto con la finalidad de eliminar los restos de alimentos y otras impurezas impregnados en los diferentes equipos usados en crianzas anteriores, para luego mediante la inmersión total de los equipos desinfectarlos en una solución de creso con la misma proporción (5 ml en 20 l. de agua).

d. Preparación del área de recría

Para recepcionar a los pollos BB se acondiciono en el galpón una pequeña área denominada de recría, de 3.0 m² de ancho por 1,80 m de alto, parcialmente cerrada con manta blanca y debidamente implementada con los equipos e insumos correspondientes, con el fin de albergar a los pollos BB durante los primeros 21 días.

e. Colocación de la cama

La cama a base de cascarilla de arroz se colocó un día antes de la llegada de los pollos BB, primeramente en el área de recría y luego en todo el galpón en un espesor de 5 cm.

f. Colocación de los equipos

➤ **Campanas de calefacción**

Se utilizaron pequeñas campanas de aluminio en un total de 8, con sus respectivas lámparas, para la generación de calor. se colocaron 2 días antes de la recepción de los pollos BB, y 24 horas antes de la recepción se puso en funcionamiento.

➤ **Comederos**

Inicialmente en los primeros 14 días se utilizaron 2 comederos BB por tratamiento, luego fueron sustituidos por los comederos tipo tolva colgantes. Para toda la campaña se utilizaron un total de 20 comederos de este tipo(un comedero tipo tolva para un aproximado de 33 pollos).

➤ **Bebederos**

Inicialmente se utilizaron pequeños bebederos tipo cono, distribuyéndose a 2 por tratamiento, luego estos fueron reemplazados a los 21 días en pollos criollos y a 7 días en pollos broiler por bebederos medianos y finalmente por otros más grandes con una capacidad de un galón de agua que abastecía 30 pollos cada uno.

Para toda la campaña se utilizaron un total 24 bebederos tipo cono entre pequeños, medianos y grandes.

➤ **Cortinas**

Las cortinas se colocaron 5 días antes de la llegada de los pollos BB, tanto para cubrir el galpón como el área de recría, para ello se utilizó manta blanca en un total de 60 m.

4.3.2.2. Recepción de los pollos BB

Se recibieron 500 pollos BB procedentes de la empresa WAYNE (Chiclayo), de las cuales 400 eran criollos (Híbridos) y 100 broiler (Línea Pravesquita). De inmediato se procedió al pesaje respectivo el cual se registra en los registros de control de peso, posteriormente con una frecuencia de cada 7 días.

Luego fueron distribuidos dentro del área de recría en sus respectivos tratamientos implementados con los equipos e insumos de crianza.

4.3.2.3. Manejo de la etapa de cría y recría

a. Manejo en la primera semana

- La alimentación fue dada a razón de tres veces por día, calculando un consumo promedio de 8 kg de alimento inicio para todos los tratamientos.
- Durante los tres primeros días en el agua de bebida se suministró un antibiótico (EMRROFLOXACINA), a razón de 5 ml en 20 L de agua y posteriormente tres días antes de la primera vacunación, con la finalidad de incrementar el grado de resistencia de las aves ante el ataque de posibles patógenos.
- El complejo vitamínico B fue suministrado al tercer día en el agua de bebida en una proporción de 20 g por cada 20 l de agua.
- También se utilizaron los comederos y bebederos BB.
- Se controlaron las corrientes de aire, mediante el manejo de cortinas, abierto parcial durante el día y cerrado durante la noche.
- Al cumplir los siete primeros días se realizó el segundo pesaje de los pollos BB y a la vez, la primera vacunación preventiva contra la enfermedad del New Castle + bronquitis, el modo de aplicación del antibiótico fue ocular.
- En esta primera semana se tuvo una mortandad de 2% por amontonamiento, 8 pollos Criollos muertos a causa las lluvias intensas con corrientes de aire frío.

b. Manejo en la segunda semana

- Se ha mantenido la forma y modalidad de la alimentación diaria, el pesaje de los pollos, suministro de agua y limpieza de los bebederos.
- También con el suministro de los suplementos vitamínicos (complejo vitamínico B) en el agua de bebida con 20 g. del producto.
- Al cumplir los 14 días se realizó la siguiente vacunación también vía ocular , para la prevención de Gumboro.
- Mientras que en la segunda semana se tuvo una mortandad de 1.25 % , 5 pollos Criollos muertos a causa los estragos que dejaron las lluvias intensas de las semanas anteriores.

c. Manejo en la tercera, cuarta y quinta semana

- Al iniciar la tercera semana se quitaron las campanas de calefacción y se cambiaron los comederos BB por los de tipo tolva colocándolos a la altura del pecho de las aves.
- En la cuarta semana se cambió el tipo de alimento de los pollos Brolier (Testigo), pasando de tipo inicio al alimento para crecimiento, la proporción de alimento fue de 1,80Kg/ tolva, tres veces al día mientras que los criollos continuaron con el de tipo inicio.
- La proporción de alimento tipo inicio para criollos en esta semana fue de 1Kg/ tolva, y la frecuencia por tres veces al día.

- Durante la semana cuarta y quinta se prosiguió con la alimentación normal, pesaje de los pollos, suministro de agua con el complejo vitamínico B y la limpieza diaria de los comederos y bebederos.
- A los 28 días se realizó la tercera vacunación preventiva contra la enfermedad de Lasota y New Castle, aquí el modo de aplicación también fue vía oral.
- El promedio de mortandad durante las semanas en mención fueron del 1% , 4 pollos criollos muertos a causa del ataque de Gumboro.

d. Manejo en la sexta, séptima, octava y novena semana

- Al empezar la sexta semana se procedió al suministro de alimento tipo crecimiento en pollos criollos y tipo engorde en pollos broiler.
- La proporción de alimento para pollos criollos en estas semanas fue de 1,20 – 1,50 – 1,80 kg/ tolva respectivamente, tres veces por día, mientras que para los Broiler (Testigos), 2,00Kg/ tolva, también con frecuencias de 3 por día.
- De igual manera se continuo con la alimentación normal, pesaje de los pollos, suministro de agua con el complejo vitamínico B y la limpieza diaria de los comederos y bebederos.
- La altura de las tolvas y los bebederos fueron modificadas en función al tamaño de las aves.
- En la octava semana se cambió la cama de cría del galpón por una nueva (casarilla de arroz) .

- Durante estas semanas se tuvo una mortandad promedio de 1,75%, 7 pollos Criollos muertos a causa del ataque de Gumboro y New castle.

e. Manejo en la décima, onceava, doceava, y treceava semana

- En la décima semana se realizó el cambio del tipo de alimento, pasando del tipo crecimiento al alimento para engorde en pollos Criollos, la proporción de alimento fue de 2.00Kg/ tolva, con frecuencias de tres a cuatro veces al día.
- Se prosiguió con la alimentación normal, pesaje de los pollos, suministro de agua con el complejo vitamínico B y la limpieza diaria de los comederos y bebederos.
- Las tolvas y los bebederos se continuaron levantando de acuerdo a la altura de las aves.
- En la onceava semana se presentaron infecciones respiratorias en algunos de los pollos criollos, con la que de inmediato se aplicó un antibiótico (DAIMETON) a razón de 100 mg diluidos en 20 l de agua, solucionando parcialmente el problema.
- En estas semanas se tuvo una mortandad promedio de 0.5%, 2 pollos Criollos muertos a causa de las complicaciones generadas por las infecciones respiratorias.

4.3.2.4. Alimentación

El alimento que se utilizó para toda la crianza fue un alimento comercial. Para preparar el alimento balanceado en la etapa de inicio, se utilizó 65% de maíz y 35% de concentrado, en la etapa de crecimiento se

trabajó con la misma proporción 65% de maíz y 35% de concentrado mientras que en la etapa de engorde vario a 75% en maíz y 25% de concentrado.

El concentrado que se utilizó en el experimento contenía la siguiente composición química.

Inicio	:	23 % Proteína total mínima.
	:	3,100 Kcal. / Mínimo EM
Crecimiento	:	20 % Proteína total Máximo.
	:	3,200 Kcal. / Mínimo EM.
Engorde	:	18 % Proteína total Máximo.
	:	3,200 Kcal. / Mínimo EM.

Mezcla de elementos para la obtención del alimento ideal

Inicio (23 % Proteína Total): Concentrado 35 Kg + maíz 65 kg Crecimiento (20 % Proteína Total): Concentrado 35 kg + maíz 65 kg Engorde (18 % Proteína total): Concentrado 25 kg + maíz 75 kg.

4.3.2.5. Sanidad

Durante la crianza se cumplió con todas las medidas de bioseguridad como limpieza, desinfección y control preventivo de enfermedades, la primera contra la enfermedad de New Castle + bronquitis, vía ocular a los 7 primeros días, las segunda contra la enfermedad de Gumboro a los 14 días también vía ocular, y el tercero a los 28 días contra la enfermedad de Lasota y New Castle vía oral.

4.3.2.6. Comercialización

Se llevó a cabo en dos lugares, en la misma granja y en el mercado N° 02 de la ciudad.

El tipo de comercialización que se ha realizado fue directa entre el productor y el consumidor.

4.3.2.7. Variables evaluadas

4.3.2.7.1. Índices Productivos

- a. **Incremento de peso:** primeramente se evaluó el peso inicial de los pollos BB y luego cada 7 días periodo de tiempo establecido hasta 91 días.
- b. **Conversión de alimento:** se determinó la relación del peso del animal y el consumo de alimento a los 91 días.
- c. **Mortandad:** mediante fichas de control semanal se determinó la mortandad de las aves desde el inicio hasta el final de la crianza.
- d. **Rentabilidad económica:** se determinó luego de comercializar el producto.

4.3.3. Diseño Experimental

- Para la distribución de los tratamientos y el análisis estadístico del estudio, se utilizó el método (DCA), diseño completamente al azar: 4 tratamientos y 2 repeticiones.

Cuadro 5: Tratamientos en estudio.

Ttos.	Fuente	Cant.
T ₀	(A,B): Pollos Broiler (Testigo)	100
T ₁	(A,B): pollos Criollos (Cenizos)	160
T ₂	(A,B): pollos Criollos (Colorados)	192
T ₃	(A,B): pollos Criollos (Negros)	148

Cuadro 6: Análisis de varianza del DCA

Fuente de variabilidad	G.L
Tratamientos:	t -1
Error:	t(r-1)
Total:	r x t -1

FUENTE: ROJAS (1991).

- Para la determinación del producto marginal y momento óptimo de saca se utilizó el método de ANALISIS MARGINAL.

V. RESULTADOS

5.1. De las variables evaluadas

En los cuadros N° 05, 06, 07, 08 y gráficos N° 01, 02, 03, 04, se presentan los respectivos análisis de varianza, la significancia, grado de confiabilidad, coeficiencia de variabilidad y prueba de rangos múltiples de Duncan de los tratamientos.

Así mismo los resultados de las evaluaciones al incremento de peso, conversión alimenticia, mortalidad, rentabilidad económica (índices productivos encontrados) y análisis del producto marginal, se presentan en los cuadros N° 09,10,11, 12, 13, 14, 15 y gráficos de comparación N° 05, 06, 07, 08, 08, 09, respectivamente.

5.1.1. Análisis de varianza para el peso inicial

El análisis estadístico efectuado, para el peso vivo inicial de los tratamientos, nos reporta un ANVA (cuadro N° 05) y Duncan (grafico N° 01) sin diferencias estadísticas significativas, lo que nos indica la uniformidad del material biológico con el que se inició el trabajo de investigación, así mismo nos muestra un $R^2 = 86,59\%$ y un C.V = 1,51 % respectivamente; indicándonos que el diseño experimental se encuentra dentro del rango aceptable de determinación y precisión en la toma de datos.

Cuadro 5: Análisis de varianza para pesos iniciales.

F de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig. 0,05
TTos.	3	2,32	0,77	2.66	NS
Error	4	1,16	0.29		
Total	7	3.,49			

N.S: No significativo

R²: 86,59 %

C V: 1,51 %

X: 35,78

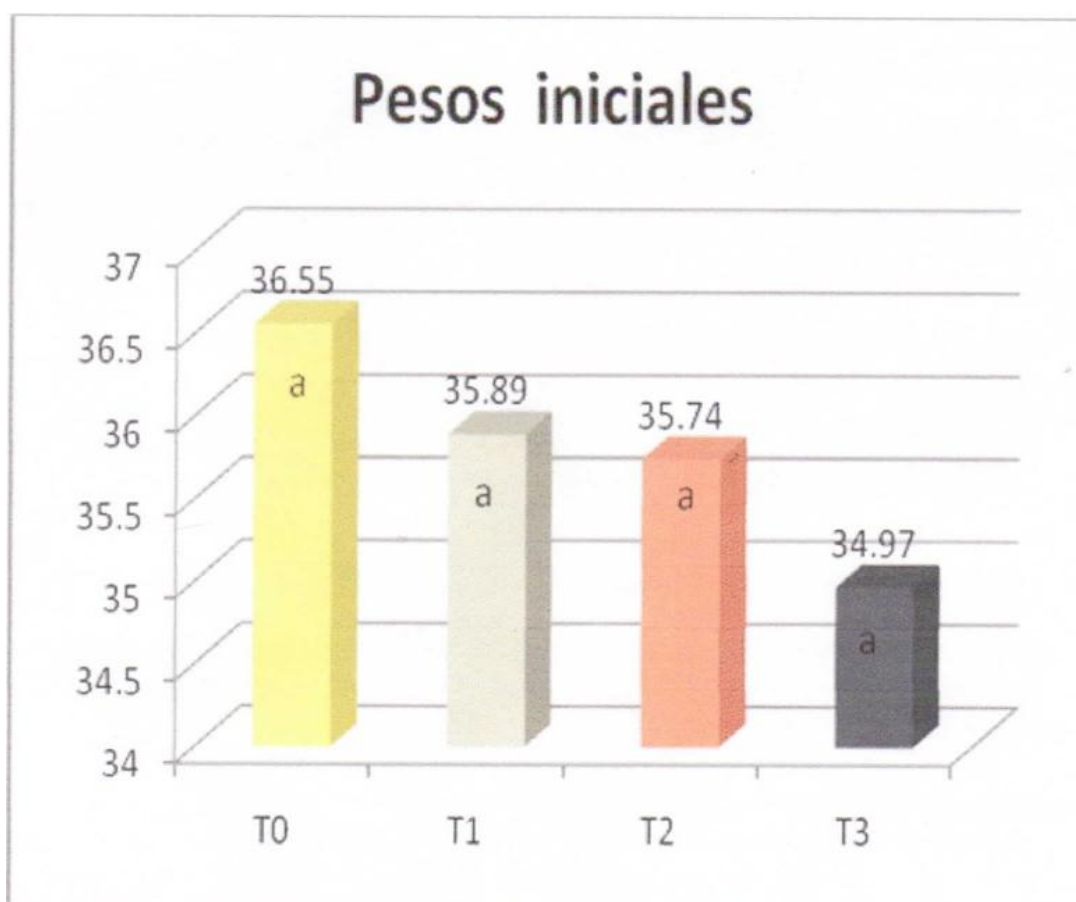


Grafico 1: Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$), para pesos iniciales

5.1.2. Análisis de varianza para los pesos finales

Cuadro 6: Análisis de varianza para pesos finales.

F de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig. 0,05
TTos.	3	14620942,77	4873647,59	3493,83	**
Error	4	5579,72	1394,93		
Total	7	14626522,50			

(**) Altamente significativo

R²: 99,96 %

C V: 1,44 %

X: 2584.13

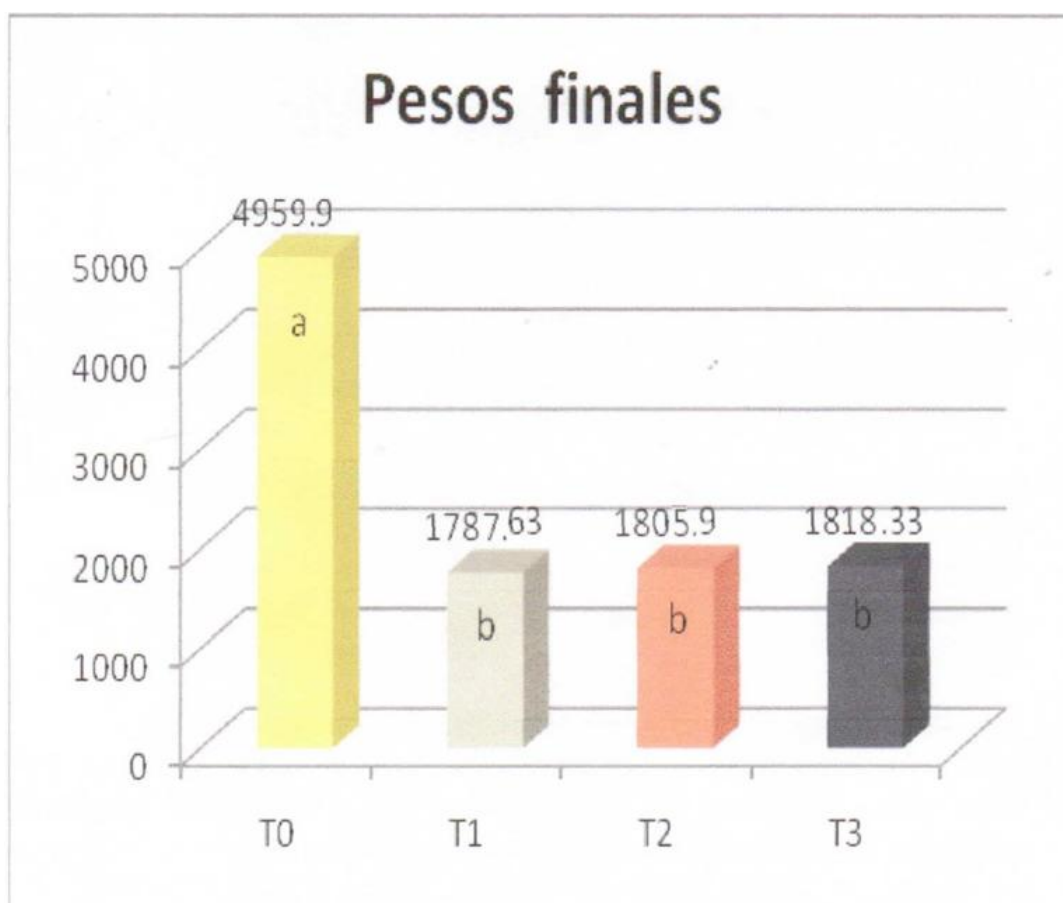


Grafico 2: Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$), para pesos finales

5.1.2. Análisis de varianza para incremento de peso total

Cuadro 7: Análisis de varianza para incremento de peso total.

F de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig. 0,05
TTos.	3	16180400,16	5393466,72	2140,29	**
Error	4	10079,85	2519,96		
Total	7	16190480,02			

(**) Altamente significativo

R²: 99,93 %

C V: 2,05 %

X: 2443,85

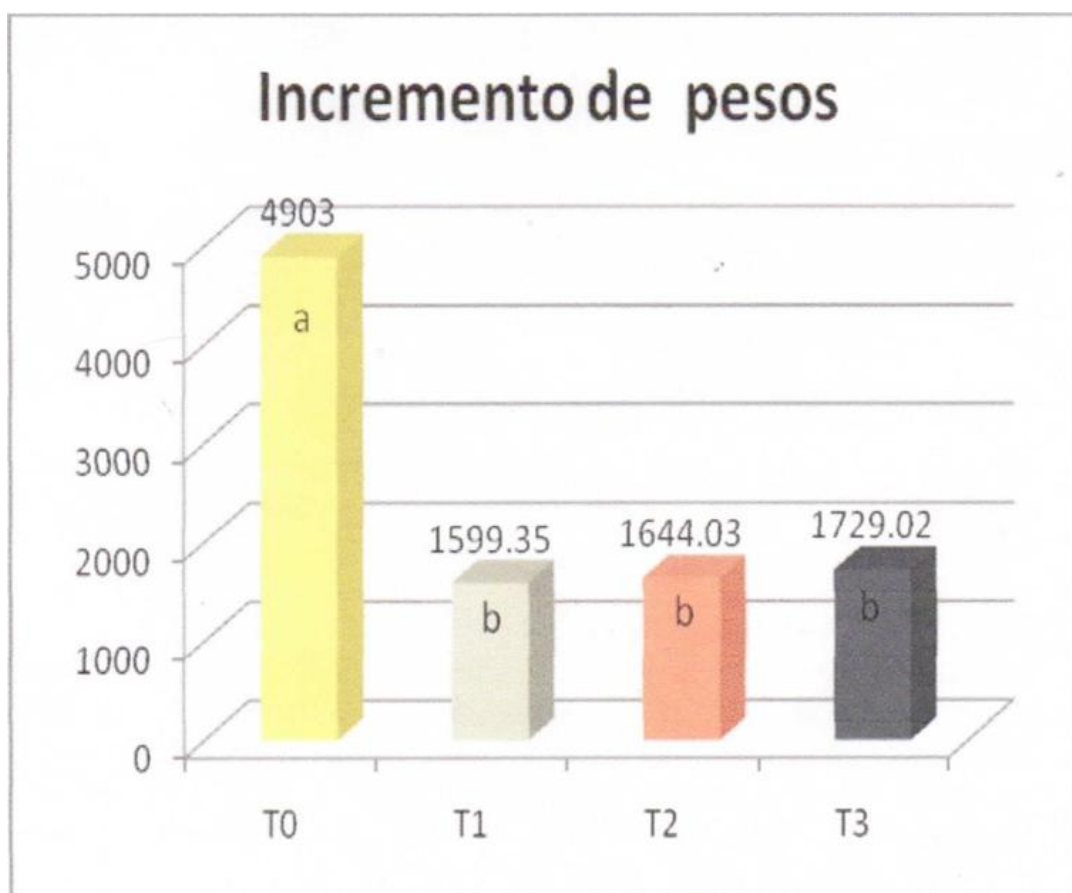


Grafico 3: Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$) para Incremento de peso total.

5.1.3. Análisis de varianza para conversión alimenticia total

Cuadro 8: Análisis de varianza para conversión alimenticia total.

F de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig. 0,05
Tratamientos	3	3,16	1,06	426,73	*
Error	4	0,009	0.002		
Total	7	3,18			

(**) Altamente significativo

R²: 99,68 %

C V: 1,23 %

X: 4.04

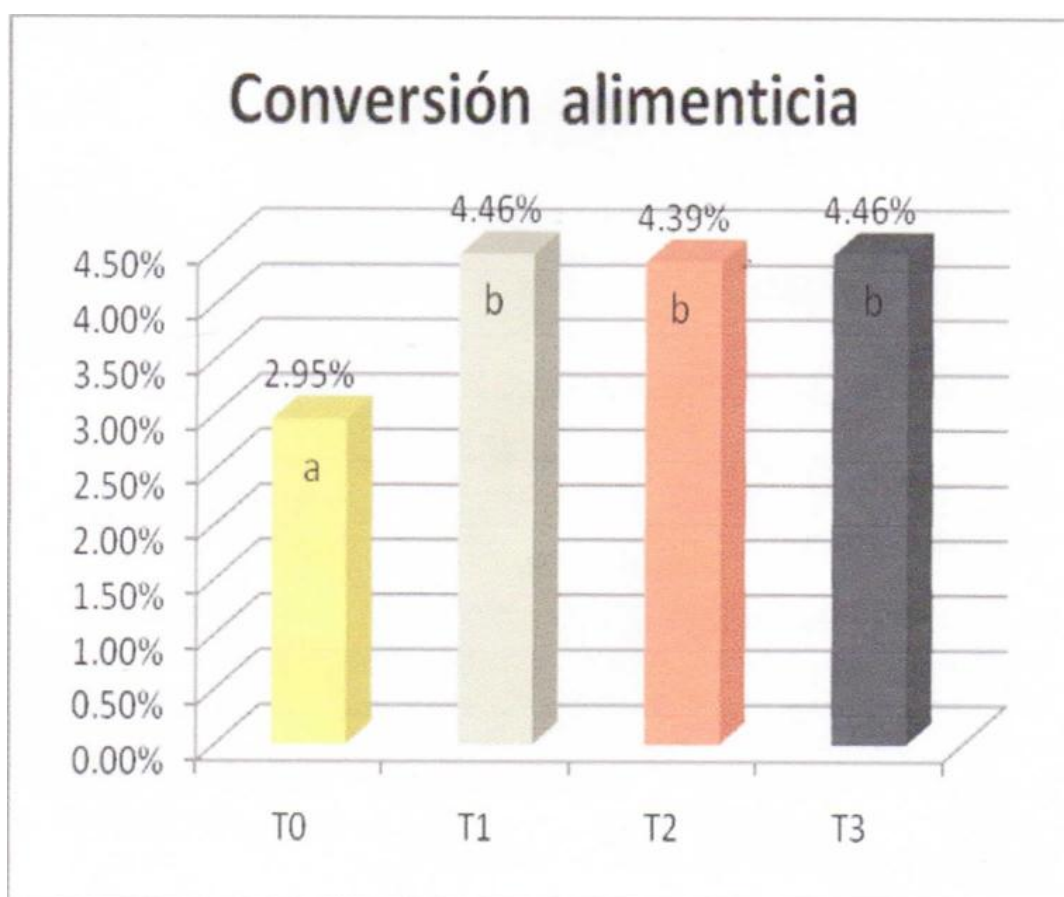


Grafico 4: Prueba de Duncan ($\alpha=0,05$) de conversión alimenticia total.

5.1.4. Índices Productivos

a. Incremento de Peso (I.P)

Cuadro 9: Incrementos de peso en tratamientos de pollos criollos y broiler de 0 - 13 semanas

TRATAMIENTOS		T ₁ , T ₂ , T ₃	T ₀
SEMANAS	DÍAS	P. CRIOLLOS	P. BROILER
1	7 días	29,64 g	113,00 g
2	14 días	46,81 g	229,20 g
3	21 días	100,76 g	315,10 g
4	28 días	102,66 g	371,20 g
5	35 días	119,79 g	434,10 g
6	42 días	172,51 g	467,50 g
7	49 días	172,52 g	471,00 g
8	56 días	143,44 g	461,20 g
9	63 días	181,07 g	442,30 g
10	70 días	201,58 g	419,20 g
11	77 días	196,28 g	413,10 g
12	84 días	187,36 g	402,60 g
13	91 días	114,72 g	378,40 g

b. Conversión Alimenticia (C.A)

Cuadro 10: Conversión alimenticia en tratamientos de pollos criollos y broiler de 0 – 13 semanas.

TRATAMIENTOS		T ₁ , T ₂ , T ₃	T ₀
SEMANAS	DÍAS	P. CRIOLLOS	P. BROILER
1	7 días	4,24	1,16
2	14 días	4,71	1,20
3	21 días	2,91	1,46
4	28 días	3,88	1,75
5	35 días	4,07	1,96
6	42 días	3,40	2,26
7	49 días	3,69	2,64
8	56 días	5,11	3,05
9	63 días	4,67	3,53
10	70 días	4,26	3,90
11	77 días	4,47	4,41
12	84 días	4,78	4,85
13	91 días	7,90	5,40

c. Mortandad

Cuadro 11: Mortandad en tratamientos de pollos criollos y broiler de 0 - 13 Semanas.

TRATAMIENTOS	T ₁ , T ₂ , T ₃		T ₀	
SEMANAS	MORTANDAD		MORTANDAD	
	CANT.	% MORT.	CANT.	% MORT.
1	8	2 %	-	-
2	5	1,25%	-	-
3	3	0,75%	-	-
4	-	-	-	-
5	1	0,25%	-	-
6	2	0,5 %	-	-
7	1	0,25%	-	-
8	2	0,5 %	-	-
9	2	0,5 %	-	-
10	-	-	-	-
11	-	-	-	-
12	1	0,25%	-	-
13	1	0,25%	-	-
TOTAL	24	6,5 %	0,00	0,0 %

d. Análisis de Rentabilidad económica.

Cuadro 12: La rentabilidad económica entre tratamientos de pollos criollos (T₁, T₂, T₃).

SEMANAS	UTILIDAD BRUTA		UTILIDAD NETA	
	S./	%	S./	%
6	132,20	6,15 %	81,22	3,78 %
7	389,60	15,41 %	339,70	13,43 %
8	498,00	16,93 %	448,00	15,23 %
9	718,60	21,16 %	668,25	19,68 %
10	1 010,75	25,99 %	960,73	24,70 %
11	1 208,30	27,40 %	1 158,38	26,31 %
12	1 509,10	31,36 %	1454,13	30,22 %
13	1 309,15	24,14 %	1 259,15	23,22 %

Cuadro N^o 13: La rentabilidad económica entre tratamientos de pollos broiler (T₀).

SEMANAS	UTILIDAD BRUTA		UTILIDAD NETA	
	S./	%	S./	%
6	183,60	23,70 %	137,48	17,85 %
6,5	203,70	23,90 %	157,64	18,90 %
7	229,85	23,32 %	185,85	18,86 %
8	256,75	22,60 %	210,70	18,55 %
9	256,30	18,96 %	210,14	15,55 %
10	231,15	12,77 %	184,86	10,22 %
11	175,10	9,56 %	128,62	7,02 %
12	108,20	5,15 %	61,55	2,93 %
13	54,70	2,35 %	7,93	0,33 %

5.1.5. Comparación en Ganancias de Peso, Conversión Alimenticia, Mortandad y costo/Beneficio entre los tratamiento promedios de pollos criollos (T_1, T_2, T_3) y broiler (T_0).

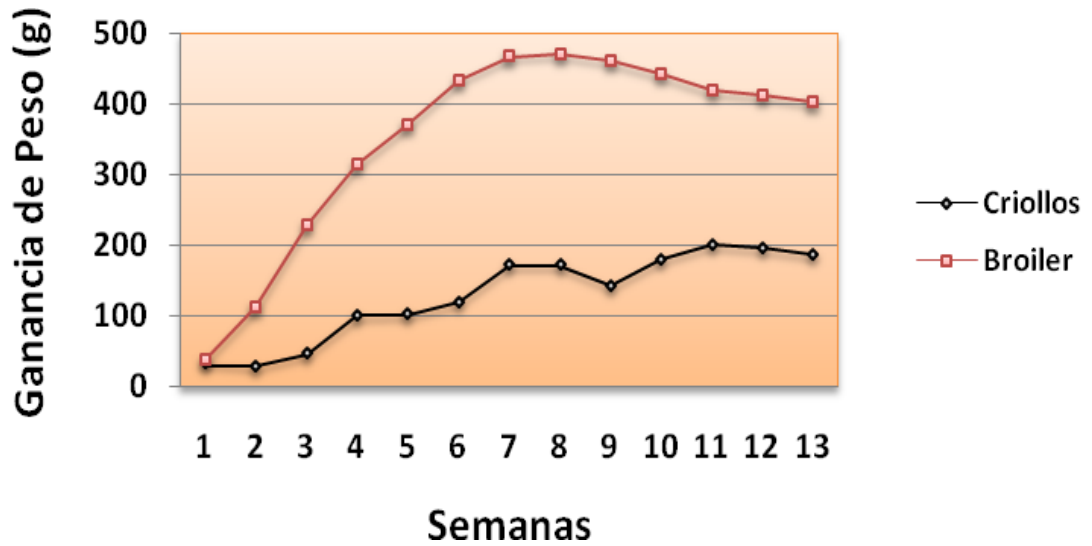


Gráfico 5: Curvas de comparación en incremento de peso

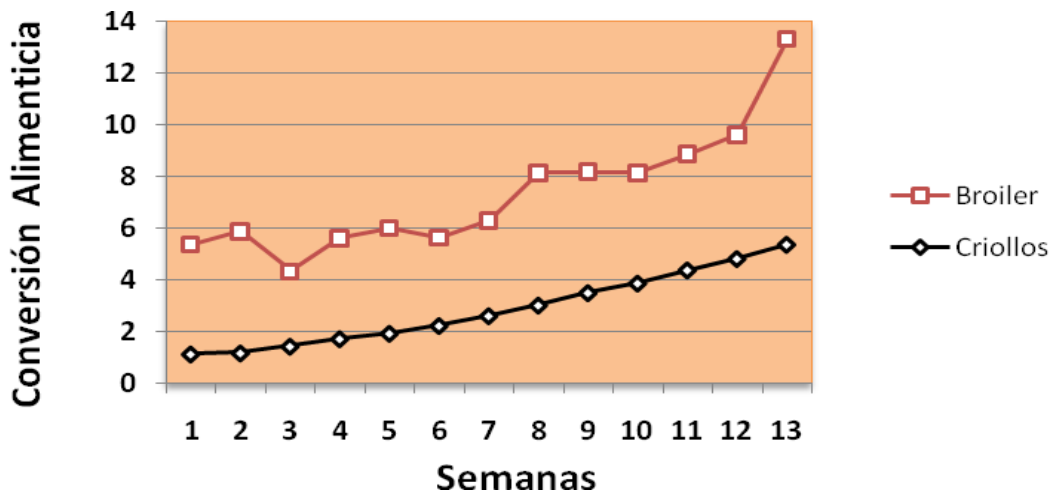


Gráfico 6: Curvas de comparación en conversión alimenticia

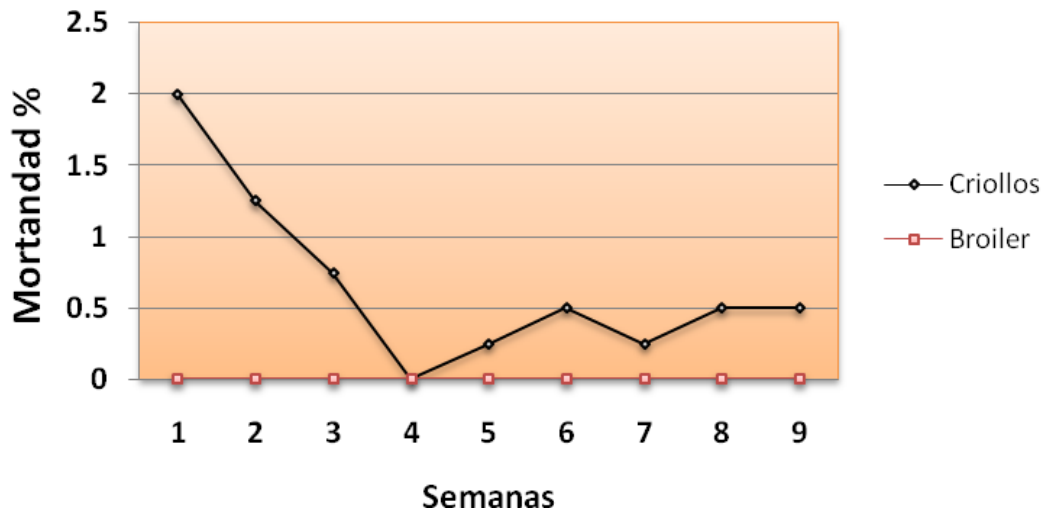


Gráfico 7: Curvas de comparación en relación al % de mortandad.

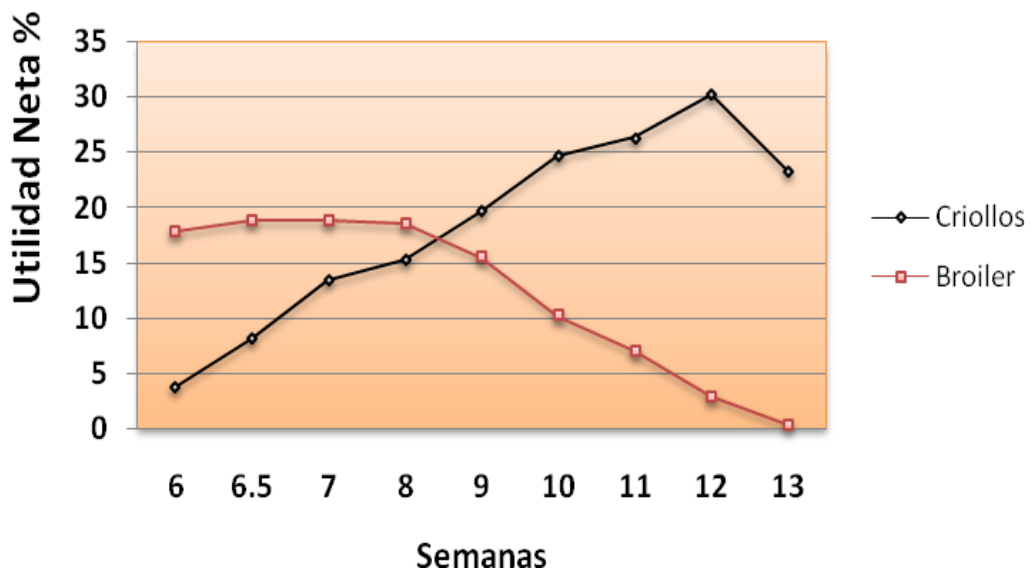


Gráfico 8: Curvas de comparación en relación a la rentabilidad económica.

5.2. Análisis del producto marginal

Los resultados en cuanto al análisis del producto marginal para determinar el momento óptimo de saca de los tratamientos en estudio se muestran en los cuadros siguientes (Cuadros N^o 14 y 15).

Cuadro 14: De pollos criollos (T₁, T₂, T₃)

EDAD (Semana)	PESO DEL AVE Kg.	INCREMENTO DE PESO Kg.	CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO Kg.	CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL Kg.	PRODUCTO MARGINAL Kg.	VALOR DEL PRODUCTO MARGINAL
0	0,0351					
1ra.	0,0647	0,0296	0,126	0,126	0,234	2,60
2da.	0,1148	0,0468	0,346	0,220	0,220	2,44
3ra.	0,2154	0,1007	0,640	0,294	0,342	3,80
4ta.	0,3183	0,1026	1,039	0,399	0,257	2,85
5ta.	0,4432	0,1197	1,527	0,488	0,245	2,72
6ta.	0,6073	0,1725	2,105	0,578	0,298	3,31
7ma.	0,7834	0,1725	2,735	0,630	0,273	3,03
8va.	0,9233	0,1434	3,435	0,700	0,204	2,26
9na.	1,1043	0,1810	4,205	0,770	0,235	2,61
10ma.	1,3055	0,2015	5,045	0,840	0,239	2,65
11ava.	1,4970	0,1962	5,924	0,879	0,223	2,48
12ava.	1,6892	0,1873	6,816	0,892	0,209	2,52
13ava.	1,8043	0,1147	7,717	0,901	0,127	1,41

Cuadro 15: De pollos broiler (T₀).

EDAD (Semana)	PESO DEL AVE Kg.	INCREMENTO DE PESO Kg.	CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO Kg.	CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL Kg.	PRODUCTO MARGINAL Kg.	VALOR DEL PRODUCTO MARGINAL
0	0,0374					
1ra.	0,1550	0,1130	0,131	0,131	0,863	3,88
2da.	0,3842	0,2292	0,405	0,274	0,836	3,76
3ra.	0,6993	0,3151	0,865	0,460	0,685	3,08
4ta.	1,0705	0,3712	1,513	0,648	0,573	2,57
5ta.	1,5046	0,4341	2,364	0,851	0,510	2,30
6ta.	1,9721	0,4675	3,420	1,056	0,443	1,99
7ma.	2,4431	0,4710	4,662	1,242	0,379	1,70
8va.	2,9043	0,4612	6,067	1,405	0,328	1,47
9na.	3,3466	0,4423	7,628	1,561	0,283	1,27
10ma.	3,7658	0,4192	9,263	1,635	0,256	1,52
11ava.	4,1789	0,4131	11,084	1,821	0,227	1,02
12ava.	4,5815	0,4026	13,036	1,952	0,206	0,93
13ava.	4,9599	0,3784	15,080	2,044	0,185	0,83

➤ **Pollos criollos (Aves de 1,80 Kg. = S/. 20,00)**

Precio de venta/ Kg de pollo (peso vivo) =S/.11,10

Precio por Kg. de alimento =S/. 1,40

➤ **Pollos Broiler (Aves de 4,95 Kg. = S/. 22,28)**

Precio de venta/ Kg de pollo (peso vivo) =S/. 4,50

Precio por Kg. de alimento = S/. 1,40

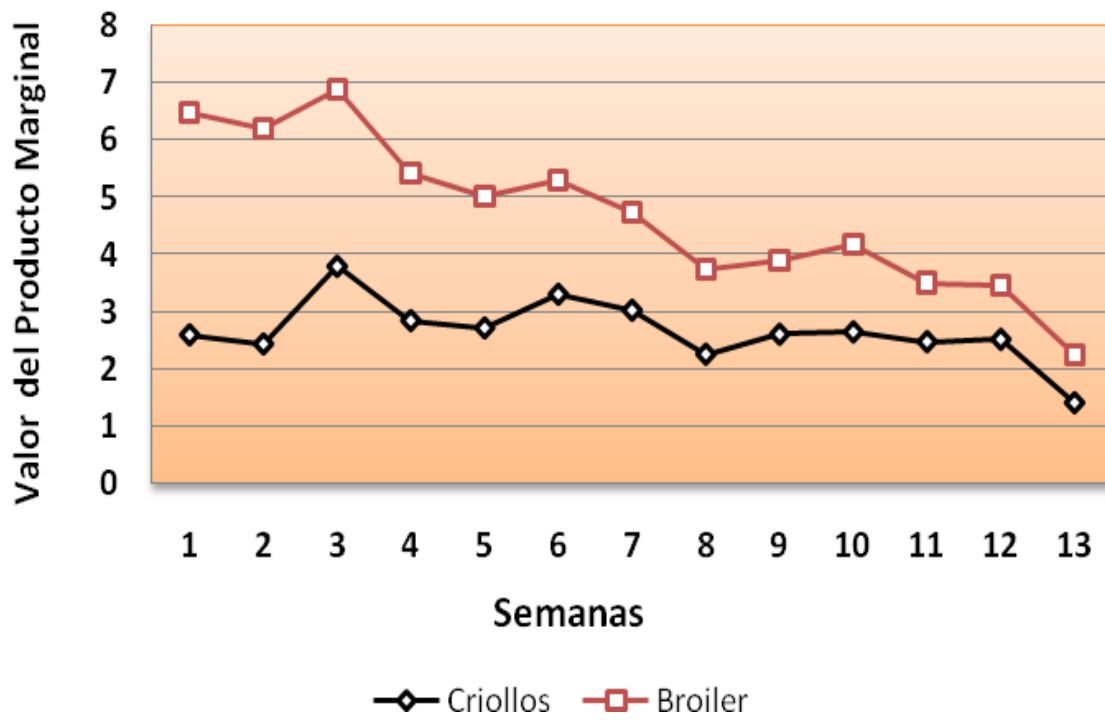


Gráfico 9: Curvas de comparación en relación al producto marginal.

VI. DISCUSIONES

6.1. Índices Productivos

6.1.1. Ganancias de peso

En los cuadros 6 y 7, donde se muestran los análisis de varianza del peso vivo final e incremento de peso, se encontró que hubo diferencial altamente significativas entre los tratamientos en estudio, así mismo nos muestra un $R^2 = 99,96\%$ y $99,93\%$ y un C.V.=1,44 y 2,05% respectivamente; indicándonos que el diseño experimental se encuentra dentro de los rangos aceptables, tanto en precisión como en determinación de las variables.

Los gráficos 2 y 3 que muestran las pruebas de rangos múltiples de DUNCAN , indican que las diferencias altamente significativas referente al peso vivo final e incremento de peso, se dan entre el tratamiento testigo T_0 , que fue el que reportó el índice más alto referente a ambas variables, respecto a los tratamientos de pollos criollos (T_1, T_2, T_3), quienes registraron ganancias menores ($T_1 = 1787,63$ g, $T_2 = 1805,96$ g, $T_3 = 1818,33$ g), respectivamente, a comparación del tratamiento testigo ($T_0 = 4959,90$ g).

Asimismo se observa que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos (T_1, T_2, T_3) que corresponden a pollos criollos cenizos, colorados y negros, lo cual nos indica que las características fenotípicas referentes al color de plumaje, no son

factores que influyen directamente sobre el performance productivo en cuanto al peso vivo final e incremento de peso.

Los resultados obviamente demuestran lo que se preveía, ya que el tratamiento T_0 (Testigo), de pollos broiler de la línea comercial Pravesita, es una línea altamente especializada en la producción de carne, con una velocidad de crecimiento como se observa en la curva de comparación (Grafico 5) y como lo corroboran (Toledo, 2014), al indicar que en la actualidad los pollos de carne tienen un potencial genético muy alto y que según (Fernández ,2003), hoy en día un ave especializada en la producción de carne alcanza 3 kg en 50 días requiriendo solo 2,1 kg de alimento por 1 kg de peso vivo en comparación a los tratamientos de los pollos criollos (T_1 , T_2 , T_3), que como lo menciona (Pampin, 2003), la velocidad de crecimiento de estos pollos es un 20% a 25% inferior a la del pollo de engorde, y que según (Toledo, 2014), se logra en una edad mínima de 20 semanas (135 – 140 días), oscilando su peso entre 1,5 y 2 kg.

6.1.2. Conversión Alimenticia (C.A)

El análisis de varianza (Cuadro 8) para la conversión alimenticia nos muestran que existe diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, así mismo se puede apreciar un $R^2 = 99,68\%$ y un C.V= 1,23; indicando que el diseño experimental se encuentra dentro de los rangos aceptables de precisión de toma de datos y alta relevancia de las variables.

El gráfico 4, que muestra la prueba de rangos múltiples de DUNCAN, indica que las diferencias significativas existentes se dan entre tratamiento testigo (T_0), respecto a los tratamientos de pollos criollos (T_1 , T_2 , T_3). Así mismo nos permite apreciar las diferencias numéricas entre los tratamientos lo que demuestra que hubo una mejor eficiencia en el tratamiento testigo (T_0), de pollos broiler, quienes a 13^o semanas necesitan 2,95 kg de alimento para convertir 1 kg de carne; en comparación a los tratamientos de pollos criollos (T_1 , T_2 , y T_3) quienes para para convertir 1 kg de carne necesitan de 4,46, 4,39 y 4,34 kg de alimento respectivamente, tal como también se observa en la curva de comparación (Grafico 6), similar respuesta reporta (Sanmiguel y Serrahima, 2004), en el cuadro de índices productivos de diferentes tipos de pollos, donde menciona que a la 6^o semana (42 días), los pollos broiler reportan una C.A. de hasta 1,90 mientras tanto los pollos criollos en cautividad a la 8^o semana reportan una C.A. de 2,3 lo que probablemente conforme se prolongue la crianza la tendencia creciente sea mayor con respecto a la edad del pollo. Es por ello que el autor nos precisa con la finalidad de obtener mejores resultados en cuanto a estos parámetros recomienda utilizar estirpes pesados o semipesados para el engorde, generalmente de plumajes de color, utilizando raciones de alta energía en su alimentación.

6.1.3. Rentabilidad económica

En los Cuadro 12 y 13, para el análisis de rentabilidad económica de los tratamientos en estudio, se puede observar que a las 13^o semanas los tratamiento que generaron una mayor ganancia y beneficio económico

fueron los tratamientos de pollos criollos (T_1 , T_2 , y T_3) quienes en promedio tuvieron una utilidad neta de S/. 1 259,15 y una rentabilidad neta del 23,22% en comparación al tratamiento testigo (T_0) de pollos broiler, que a las 13° semanas mostraron una utilidad neta de S/. 7,93 y una rentabilidad neta del 0,33 %. Analizando estos valores económicos obtenidos podemos afirmar que no es rentable criar un pollo broiler hasta las 13° semana, salvo en el caso circunstancial de fiestas de fin de año, en que se comercializa como un pollipavo, como lo corrobora (Sanmiguel y Serrahima, 2004), al afirmar que el mayor ejercicio de las aves no se traduce, al menos aparentemente, en unas mejoras en el performance productivo y organolépticos musculares, en ello empeoran claramente la conversión alimenticia y por lo tanto, eleva los costos de producción para los avicultores.

6.1.4. Producto marginal y momento óptimo de beneficio.

Del análisis de los índices obtenidos en los cuadros 14 y 15, se debe entender que el PRODUCTO MARGINAL, nos está indicando en el caso de la crianza intensiva de pollos para carne, la cantidad en kg de carne que semana a semana obtenemos por cada kg de alimento suministrado, y el VALOR DEL PRODUCTO MARGINAL, no es más que el valor monetario del producto marginal según el precio del mercado del producto en ese momento. En cuanto a los pollos criollos, criados en forma intensiva, los índices obtenidos nos indican que el momento óptimo de beneficio lo obtenemos entre la 12° y 13° semana, cuando el peso vivo de los pollos está en un peso de mercado (1,68 y 1,80 kg respectivamente), y el valor del producto marginal (S/. 2,52 y 1,41

respectivamente) es mayor que el precio por Kg. de alimento (S/. 1,40). También podemos apreciar, que el valor máximo del producto marginal (S/. 3,80) se reporta a la 3° semana de crianza, lo cual coincide con la edad a la que se suelen comercializarse los pollos criollos recriados en nuestro medio, o sea en el momento en la que se alcanzaría la máxima rentabilidad, como lo corrobora (Rendon, 2007), al referir que el nivel óptimo económico o nivel de máxima ganancia es cuando sin importar el monto del capital invertido se busca la combinación de insumos que genere la máxima ganancia.

En el caso de los pollos broiler, el momento óptimo de beneficio lo obtenemos entre la 6° y 8° semana, cuando el pollo ha alcanzado un peso de mercado (1,97 y 2,90 kg respectivamente), y el valor del producto marginal (S/. 1,99 y 1,47 respectivamente) se acerca al precio por kg del alimento (S/. 1,40). A la 9° semana, ya estaríamos perdiendo, porque el valor del producto marginal (S/. 1,27) es menor que el precio del alimento.

VII. CONCLUSIONES

- El momento óptimo de beneficio de pollos criollos criados en forma intensiva para la producción de carne, esta entre la 12° y 13° semana de edad, mientras que para pollos broiler el momento óptimo de beneficio se da entre la 6° y 8° semana.
- Si se programa la crianza intensiva de pollos criollos, para ser comercializados como “Pollos de recría”, el momento óptimo de beneficio o de venta sería a la 3° semana, que es cuando se obtiene la máxima rentabilidad económica.
- El tratamiento que obtuvo el índice mas alto referente al peso vivo final y al incremento en 13° semanas (91 días), es el tratamiento testigo (T_0), con una ganancia de 4959.90 g. a comparación de los demás tratamientos de pollos criollos ($T_1 = 1787,63$ g , $T_2 = 1805,96$ g , $T_3 = 1818,33$ g).
- Los tratamientos, (T_1 , T_2 , y T_3), que no reportaron diferencias estadísticas significativas en cuanto al peso vivo final y a la ganancia de peso, indican que los rasgos fenotípicos de color de plumaje no influyen sobre su performance productivo.
- Los índices de C A. en pollos criollos criados en forma intensiva son muy altos, es decir que son ineficientes transformando el alimento consumido en carne.

VIII. RECOMENDACIONES

- Según el momento óptimo de saca obtenido en el presente trabajo con respecto a los pollos criollos se recomienda que la edad óptima de beneficio de estas aves serian entre la 12° y 13° semana, cuando se crían en forma intensiva.
- Se recomienda el consumo de la carne de pollos criollos, ya que es un alimento mucho más sano, nutritivo y económico en comparación a las de la línea broiler.
- Se debe continuar realizando trabajos de investigación de este tipo con la finalidad de seguir mejorando los resultados y estableciendo los parámetros más favorables para la crianza en forma intensiva de pollos criollos.
- Para futuros trabajos se recomienda investigar la crianza en forma intensiva de nuevas líneas de pollos criollos, que se adapten a las condiciones del trópico y den como resultado mejores índices productivos.
- Se recomienda efectuar estudios similares para establecer el momento óptimo de beneficio para pollos criollos pero en este caso criados bajo un sistema semiintensivo.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. ARELLANO, M. (1994) "*Patología de las Aves*" Editorial Trillas México. Ediciones Acriba pp. 158.
2. CUMPA M. y CIRIACO C. (1991) "*Crianza de Pollos de Carne*" Departamento de Producción Animal de la UNA La Molina pp. 10.
3. DUMMETT, M. (1970) *Determinación del momento óptimo de beneficio de pollos*. Tesis UNA pp. 35.
4. DUNDY J. y DIGGINS R. (1991) "*La Producción Avícola*" Editorial Continental. México pp. 16.
5. FERNÁNDEZ, M. (2003) "*Estudio de la carne de pollo en tres dimensiones: Valor nutricional, presentación social y formas de preparación*". pp 3 – 70. Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Carrera de Licenciatura en Nutrición. Buenos Aires – Argentina 2003.
6. MERECK, M. (2002) *Manual de veterinaria*. Barcelona, España. Editorial Océano Centrum. pp. 111.
7. PAMPIN, M. (2003) *Instituto de Investigaciones Avícolas (IIA), Cuba. Curso Internacional de Ganadería, Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Modelos Alternativos módulo II*. La Habana Cuba. pp. 174.
8. QUILES, J. y HEVIA, D. (2006) "*Sistemas de explotación avícola*" Buenos Aires, INTA, publicación N° 80 pag. 23.
9. RENGIFO, C. (2010) "*Producción avícola en la Región San Martín*", Gobierno Regional de San Martín <http://www.regionsanmartin.gob.pe>.
10. RENDON, R. (2007) "*Análisis del producto marginal en la producción avícola*". Edit. IICA. Segunda edición. San José, Costa Rica. Pág. 23

11. ROJAS, MI. (1991). *“Métodos Estadísticos para la Investigación”*. 1ra Edición. UNSM, Tarapoto – Perú pp. 227
12. SALAS, A. (1994) *"Enfermedades más Comunes de las Aves en Granja" I Curso de Producción y Sanidad Avícola para Técnicos*. UNMSM Lima-Perú.
13. SANMIGUEL L. y SERRAHIMA L. (2004) *Manual de crianza de animales*. Cap. 3 Aves. LEXUS EDITORES.
14. SILVA, ET. AL. (2000) *“Crianza de la gallina doméstica”, curso de producción de cerdos y aves UNSM Tarapoto*.
15. SONAIYA, E. (2000) *“Cuestiones de familia en el desarrollo de investigación de aves de corral”*. Actas de seminario internacional, M’ Bour, Senegal, pp. 9 – 13.
16. TOLEDO, M. (2004) *“La actividad avícola en el país”*, Lima – Perú. Pág. 79.
17. ZAMORA, R. (2005) *“Bioseguridad en granjas avícolas”* Universidad De Costa Rica.

ANEXOS

Anexo 1: Capital de inversión en pollos para carne.

a) Galpón Avícola:

Construcción de un Galpón avícola (10m x 16m = 160 m²) techado parcialmente con calaminas, la estructura del armazón con tijerales y horcones de quinilla. La pared de ladrillo de 60cm. de alto y el resto (1.40m) con malla metálica para gallinero. El piso de tierra niveldo en alto relieve.

S/. 7,500

b) Equipos:

- 10 bebederos BB tipo cono	S/. 9.00	S/. 90,00
- 24 comederos tipo tolva	S/. 20.00	S/.480,00
- 08 comederos tipo plato	S/. 6,00	S/. 48,00
- 08 bebederos lineales caseros de PVC (1.5m)		S/. 64,00
- 01 cilindro plástico de 100 cc	S/. 50,00	S/. 50,00
- 08 lamparines tipo farol	S/. 12,00	S/. 96,00
- 60 mt. de manta de polipropileno	S/. 3,00/m	S/.180,00
- 08 campanas criadoras de hojalata	S/. 50,00	S/. 400,00
- 01 balanza tipo reloj	S/. 40,00	S/. 40,00
- 02 rollos de malla de gallinero de ¾	S/. 65,00	S/. 130,00
- Otros (10%)		S/. 157,80

Total de Capital de Inversión: S/. 9, 235.80

Anexo 2: Calculo depreciado en instalación y equipos.

	Capital de Inversión	Vida Útil/ años	Campaña /años N°	Inversión por campaña S/.	Inversión/ campaña año (15/3 =5)	Total
Galpón	7500	10	3	250	12.5	262.5
Comedero	528	5	3	35.20	1.76	36.96
Bebadero	154	2	3	25.66	1.28	26.94
Campanas	400	2	3	66.66	3.33	69.99
Otros	173	1	3	57.66	2.88	60.54
Total						456.93

Depreciación en etapa de crecimiento y acabado: $456.93/4 = S/. 114.223$

Anexo 3: Peso semanal de pollos criollos semana a semana.

TRATAMINETO		T ₁	T ₂	T ₃	PROM
REPETICIONES					
SEMANAS	DÍAS				
0	Peso inicial	35.89 g	35.74 g	34.97 g	35.50 g
1	7 días	66.19 g	63.46 g	64.58 g	64.74 g
2	14 días	114.50 g	105.50 g	124.50 g	114.83 g
3	21 días	219.17 g	202.50 g	224.66 g	215.44 g
4	28 días	324.34 g	302.49 g	330.16 g	318.32 g
5	35 días	437.99 g	423.33 g	468.33 g	443.22 g
6	42 días	582.99 g	594.99 g	644.08 g	607.35 g
7	49 días	765.00 g	782.84 g	802.50 g	783.44 g
8	56 días	868.33 g	950.84 g	950.78 g	923.31 g
9	63 días	1129.16 g	1074.17 g	1109.83 g	1104.38 g
10	70 días	1300.84 g	1317.92 g	1297.98 g	1305.58 g
11	77 días	1497.95 g	1513.62 g	1494.03 g	1497.03 g
12	84 días	1686.19 g	1685.48 g	1696.02 g	1689.23 g
13	91 días	1787.63 g	1805.96 g	1818.33 g	1804.31 g

Anexo 4: Peso semanal de pollos broiler semana a semana.

TRATAMIENTO		T₀
REPETICIONES		
SEMANAS	DÍAS	
0	Peso inicial	36.60 g
1	7 días	155.00 g
2	14 días	384.20 g
3	21 días	699.30 g
4	28 días	1070.50 g
5	35 días	1504.60 g
6	42 días	1972.10 g
7	49 días	2443.10 g
8	56 días	2904.30 g
9	63 días	3346.60 g
10	70 días	3765.80 g
11	77 días	4178.90 g
12	84 días	4581.50 g
13	91 días	4959.90 g

Anexo 5: Registro de alimento semanal para pollos criollos.

SEMANAS	ETAPA	DÍAS	CONSUMO	ACUMULADO ETAPA
			SEMANAL	
1	Inicio	7 días	50.40 Kg	
2	Inicio	14 días	88.20 Kg	
3	Inicio	21 días	117.60 Kg	
4	Inicio	28 días	159.60 Kg	
5	Inicio	35 días	195.30 Kg	
6	Crecim	42 días	231.00 Kg	
7	Crecim	49 días	252.00 Kg	
8	Crecim	56 días	280.00 Kg	
9	Crecim	63 días	308.00 Kg	
10	Engorde	70 días	336.00 Kg	
11	Engorde	77 días	351.40 Kg	
12	Engorde	84 días	357.00 Kg	
13	Engorde	91 días	360.50 Kg	
TOTAL				3086.50 Kg

Anexo 6: Registro de alimento semanal para pollos broiler.

SEMANAS	ETAPA	DÍAS	CONSUMO	ACUMULADO ETAPA
			SEMANAL	
1	Inicio	7 días	13.10 Kg	
2	Inicio	14 días	27.40 Kg	
3	Inicio	21 días	46.00 Kg	
4	Crecim	28 días	64.80 Kg	
5	Crecim	35 días	85.10 Kg	
6	Engorde	42 días	105.60 Kg	
7	Engorde	49 días	124.20 Kg	
8	Engorde	56 días	140.50 Kg	
9	Engorde	63 días	156.10 Kg	
10	Engorde	70 días	163.50 Kg	
11	Engorde	77 días	182.10 Kg	
12	Engorde	84 días	195.20 Kg	
13	Engorde	91 días	204.40 Kg	
TOTAL				1 508.00 Kg

Anexo 7: Registro de alimento por unidad de pollo (En criollos).

TRATAMIENTO		PROM
REPETICIONES		
SEMANAS	DÍAS	
1	7 días	126.00 g
2	14 días	220.50 g
3	21 días	294.00 g
4	28 días	399.00 g
5	35 días	488.25 g
6	42 días	577.50 g
7	49 días	630.00 g
8	56 días	700.00 g
9	63 días	770.00 g
10	70 días	840.00 g
11	77 días	878.50 g
12	84 días	892.50 g
13	91 días	901.25 g

Anexo 8: Registro de alimento por unidad de pollo (En broiler).

TRATAMIENTO		PROM
REPETICIONES		
SEMANAS	DÍAS	
1	7 días	131.0 g
2	14 días	274.0 g
3	21 días	460.0 g
4	28 días	648.0 g
5	35 días	851.0 g
6	42 días	1056.0 g
7	49 días	1242.0 g
8	56 días	1405.0 g
9	63 días	1561.0 g
10	70 días	1635.0 g
11	77 días	1821.0 g
12	84 días	1952.0 g
13	91 días	2044.0 g

Anexo 9: Mortandad de los pollos durante la crianza.

Pollos criollos.

SEMANAS	ETAPA	INGRESO			MORT.	% MORT.	SALDO
		UM	CANT.	PROM. AVES	UND.		
1	Inicio	Caj.	4	400	8	2 %	392
2	Inicio	-	-	-	5	1.25%	387
3	Inicio	-	-	-	3	0.75%	384
4	Inicio	-	-	-	-		
5	Inicio	-	-	-	1	0.25%	383
6	Crecim	-	-	-	2	0.5 %	381
7	Crecim	-	-	-	1	0.25%	380
8	Crecim	-	-	-	2	0.5 %	378
9	Crecim	-	-	-	2	0.5 %	376
10	Engorde	-	-	-	-		-
11	Engorde	-	-	-	-		-
12	Engorde	-	-	-	1	0.25%	375
13	Engorde	-	-	-	1	0.25%	374
TOTAL					24	6.5 %	374

Pollos broiler.

SEMANAS	ETAPA	INGRESO			MORT.	% MORT.	SALDO
		UM	CANT.	PROM. AVES	UND.		
1	Inicio	Caj.	1	100	-	-	100
2	Inicio	-	-	-	-	-	-
3	Inicio	-	-	-	-	-	-
4	Inicio	-	-	-	-	-	-
5	Inicio	-	-	-	-	-	-
6	Crecim	-	-	-	-	-	-
7	Crecim	-	-	-	-	-	-
8	Crecim	-	-	-	-	-	-
9	Crecim	-	-	-	-	-	-
10	Engorde	-	-	-	-	-	-
11	Engorde	-	-	-	-	-	-
12	Engorde	-	-	-	-	-	-
13	Engorde	-	-	-	-	-	-
TOTAL					0.00	0.0 %	100

Anexo 10: Cronograma de vacunaciones

Pollos criollos

DESIGNACIÓN	APLICACIÓN	CANT. POLLOS
New castle + Bronquitis	A 7 días de Nacido	400
Gumboro	A 14 días de Nacido	400
Latosa + Newcastle	A 28 días de Nacido	400

Pollos broiler

DESIGNACIÓN	APLICACIÓN	CANT. POLLOS
Newcastle + Bronquitis	A 7 días de Nacido	100
Gumboro	A 14 días de Nacido	100
Latosa + New castle	A 28 días de Nacido	100