



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS

PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CINCO LÍNEAS GENÉTICAS DE  
POLLOS DE ENGORDE EN GRANJA GRITALOBOS 3B, CHANCAY -

LIMA – PERÚ

JENNY FIORELLA RADAS GARCÍA.

Trujillo – Perú

2016

## DEDICATORIA

En honor a mi madre Teodolinda García por su esfuerzo, dedicación y su incondicional amor, gracias a cada uno de sus sacrificios tengo el mejor de los regalos que pudo haberme dado, mi profesión.

Les dedico este trabajo a mi familia y a mi novia, quienes siempre me alentaron, sin importar la hora, el lugar, el clima ni el día, estuvieron a mi lado con la única ilusión de verme cumplir uno de mis sueños.

## AGRADECIMIENTO

Quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que, de una manera directa o indirecta, han intervenido en la realización de esta investigación, en especial al grupo humano de operarios que me acompañó en las semanas de investigación por su paciencia e impecable trabajo, al Ing. Teofilo Espinoza jefe zona de Gramobier por brindarme su confianza y consejos. Quisiera agradecer al Mg. Wilson Cacho por instruirme, por su guía e incondicional apoyo.

## RESUMEN

Durante muchos años la industria avícola ha desarrollado más de 300 líneas de pollos de engorde resultantes de mezclas de dos o más razas puras. La presente investigación se comparó las líneas genéticas Coob 500, Ross AP, Ross 308, Hubbard M77, Hubbard M99. El objetivo de la investigación fue evaluar el desempeño y la diferencia en productividad. El proyecto se realizó en la granja Gritalobos 3B. Se evaluó 26801 aves sexadas, divididas en dos galpones uno para hembras y otro para machos, cada galpón tendrá 5 corrales, con una densidad de 12 aves/m<sup>2</sup>, y el periodo de cría fue de 35 días. La temperatura del galpón se controló con calentadores de gas semiautomáticos, el consumo de alimento y agua fue ad libitum utilizando bebederos tipo campana y comederos tipo tolva. El estudio tuvo cinco tratamientos por hembras y cinco tratamientos por machos: T1 Coob 500, T2 Ross 308, T3 Ross AP, T4 Hubbard M77, T5 Hubbard M99, se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar. Se midió los parámetros productivos: Peso vivo, consumo alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad, grado de pigmentación y evaluación de buche.

**PALABRAS CLAVE:** Parámetros productivo, pollos de engorde, conversión alimenticia.

## ABSTRACT

For many years the poultry industry has developed more than 300 lines of broilers from mixtures of two or more pure breeds. In this research the genetic lines Coob 500, AP Ross, Ross 308, Hubbard M77, M99 Hubbard was compared. The objective was to assess the difference in performance and productivity. The research was conducted at the farm Gritalobos 3B. 26801 sexed birds, divided into two sheds one for females and one for males, each house will have 5 pens, with a density of 12 birds / m<sup>2</sup>, and the breeding period of 35 days will be assessed. House temperature was controlled with semiautomatic gas heaters, consumption of food and water ad libitum be using type bell waterers and feeders hopper. The study had five treatments for females and five males treatments: T1 Coob 500, Ross 308 T2, T3 AP Ross, Hubbard M77 T4, T5 Hubbard M99, block design was used completely randomized. Live weight, food consumption, weight gain, feed conversion, mortality, degree of pigmentation and evaluation claw: the production parameters are measured

**KEYWORDS:** production parameters, broilers, feed conversion.

## ABREVIATURAS

EM	Energía Metabolizable
°C	Grados Centígrados
gr	gramos
Kcal	Kilocalorías
Kg	Kilogramos
Msnm	metros sobre el nivel del mar
mEq	miliequivalente
m <sup>2</sup>	metro cuadrado
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
EUA	Estados unidos de américa
IBD	Enfermedad bursitis infecciosa
FEE	Factor eficiencia europeo
CA	Conversión Alimenticia
S	Supervivencia

## SIMBOLOGÍA

>	Mayor que.
<	Menor que.
%	Porcentaje / 100 unidades.
T°	temperatura
C°	grados centígrados

## ÍNDICE

### Contenido

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	2
RESUMEN .....	3
ABSTRACT .....	4
ABREVIATURAS .....	5
SIMBOLOGÍA.....	6
I. INTRODUCCIÓN .....	8
II. MARCO TEORICO.....	9
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
IV. RESULTADOS .....	47
V. DISCUSIONES .....	121
VI. CONCLUSIONES.....	123
VII. RECOMENDACIONES.....	124
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	125

## I. INTRODUCCIÓN

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

La producción de pollo de engorde se ha incrementado de una forma rápida, teniendo en cuenta que ahora existe una alta tecnificación en su crianza, permitiendo a los productores aumentar su población por la demanda existente. El objetivo del presente trabajo será el evaluar las líneas genéticas: Coob 500, Ross AP, Ross 308, Hubbard M77 y Hubbard M99, y sus parámetros productivos como son: peso vivo, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad, grado de pigmentación y evaluación de buche.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1. Importancia de la avicultura

La industria avícola del mundo, ha cambiado en los últimos 50 años más que cualquier otro sector de la producción animal. Dicha industria ha presentado crecimientos mucho más acelerados que el crecimiento de la población humana incluyendo países con economías débiles del planeta. <sup>1</sup>

La costa del Perú concentra el 93% de la producción nacional, y la mayoría de granjas se manejan de forma empresarial con un sistema de producción intensivo. En la sierra y selva predominan los sistemas de producción a escala familiar. Las principales zonas productoras en el 2013 fueron Lima (53% del total nacional), La Libertad (18%), Arequipa (9%) e Ica (5%), según estadísticas del MINAGRI. <sup>2</sup>

Es importante resaltar que los avances más sustantivos registrados en la avicultura continúan siendo en el campo de la genética, manifestándose en el fenotipo a través de una máxima velocidad de crecimiento y eficiencia de conversión alimenticia. Esto ha conllevado a una amplia gama de genotipos que se encuentran disponibles en el mercado como son; Cobb 500, Hubbard, Hybro y Ross 308 entre los más destacados en la industria. <sup>3, 4,5</sup>

Estos genotipos han sido usados en el mercado por diferentes motivos, ensayos, costumbre, publicidad, pero con los resultados obtenidos muchos han descartado el uso o no de un genotipo por experiencias vividas, sin contar con un soporte estadístico resultado de una investigación, que permita establecer la dinámica del comportamiento productivo de los diferentes genotipos. <sup>6</sup>

## **2.2. El pollo de engorde**

El pollo de engorde conocido universalmente como pollo “broiler”, hace optimo uso de ciertos nutrientes que son aprovechables en forma directa para el consumo humano. Consumo de granos crudos tales como maíz, sorgo, trigo, además torta de soya integral y una gran variedad de subproductos agropecuarios que los convierte a través de su organismo en carne de primera clase. La explotación eficiente, tanto de pollo “broiler” como de cualquier otra modalidad de producción avícola, se asienta principalmente en cuatro condiciones básicas siguientes: calidad genética de las aves, Nutrición adecuada, Prevención, tratamiento de plagas, enfermedades y eficientes técnicas de manejo.<sup>6</sup>

## **2.3. Genética avícola**

Con el aumento de la población en las empresas avícolas, y su especialización en el tipo de producción, la división del mercado se ha vuelto más específica. Esto ha requerido que se profesionalice más la producción dadas las tendencias del mercado, dictadas por los consumidores. Como hemos visto la productividad mayor de las especies avícolas ha llevado a un mayor consumo de productos avícolas, debido a la accesibilidad de los costos de los mismos. Esto ha traído una mejor alimentación de la población, con proteínas y energía de alta calidad. Pero aquí los genetistas se han encontrado con el mayor de los retos, debido a que como se puede pronosticar la tendencia de las preferencias de los consumidores. Es más fácil cambiar los perfiles de productividad del ave, que convencer al consumidor. La mayor dificultad radica en la adecuada predicción de la demanda futura, de las tendencias de la población y de las políticas relacionadas al trato de los animales, el medio ambiente, uso de materias primas libres de organismos genéticamente modificados, etc. Dependiendo de cómo es que se contesten estas preguntas, es que se van

cambiando los perfiles genéticos de las líneas de ponedoras (mercados de huevo marrón o blanco) y de pollo de engorde (canal completa, pieza o deshuesado), por ejemplo. En una visión hacia el pasado, unos 50 años de logros genéticos, han estado basados en el desarrollo de aves de postura comercial con una mayor productividad (masa de huevos) con una menor eficiencia alimenticia, mientras que en el pollo de engorde los logros han ido encaminados hacia la obtención de un mayor rendimiento de carne magra y una menor eficiencia alimenticia.<sup>1</sup>

El alto grado de sofisticación de los programas actuales de selección genética, tuvo un gran impulso con la introducción de genética cuantitativa y el uso de bases de datos extensivas con el advenimiento de las computadoras. De la teoría sabemos que la selección de un carácter individual generalmente produce los mayores resultados, pero con posibles cambios impredecibles en otros caracteres, a menos que se cuantifiquen y se correlacionen. Es así como a la respuesta de los consumidores, los cambios en los perfiles de las características requeridas en una especie avícola, con fin determinado, han obligado a los genetistas a buscar esquemas y estrategias de desarrollo que incluyan características múltiples, para mejorar caracteres con correlaciones negativassimultáneamente.<sup>1</sup>

Esto ha llevado a desarrollo de estirpes y líneas especializadas, no solo de machos y hembras, si no de características marcadas específicas. Un ejemplo de esto es la tasa de crecimiento en el pollo de engorde, que se ha alcanzado valores sin precedentes, pero a costa del sacrificio de la productividad reproductiva de los reproductores. La vida sería más fácil si los genetistas pudieran crear el ave perfecta, lo cual como lo atestiguamos con los problemas prácticos del diario en las granjas avícolas, no han sido capaces. Es cuando la integración de las fuerzas creativas entre nutricionistas, médicos veterinarios e ingenieros agrónomos, es llamada a aliviar algunas fallas genéticas de los

lotes. En el pollo de engorde los problemas relacionados a ascitis, aún causan hoy en día en ciertos lotes pérdidas considerables.<sup>1</sup>

Sabemos que los sistemas cardiovasculares y pulmonares del pollo de engorde están funcionando a su máxima capacidad, y con pequeñas perturbaciones en el medio ambiente, se incrementa el requerimiento de oxígeno lo cual precipita los eventos fisiológicos que causa el fenómeno de las ascitis. Otros problemas de orden genético sin resolver son aquellos relacionados al esqueleto, como problemas locomotores (discondroplasia tibial y condrodistrofia), que se han visto aumentados, al depositar en el pollo una mayor masa muscular.<sup>1</sup>

En 1990 el peso vivo promedio por ave en la industria era de 4.39 libras (2.0 kg.) y había poca diferencia en el peso vivo entre los principales sectores del mercado en ese tiempo: comida rápida y venta al por menor. Desde 1990 el número de aves grandes criadas para deshuesar se ha expandido rápidamente, y en 2011 el peso vivo promedio de la industria alcanzó 6.15 libras (2.80 kg). El peso promedio de los tres segmentos refleja el peso vivo promedio de sectores muy diferentes. Para las plantas de procesamiento de comida rápida el peso vivo promedio no se ha modificado durante el período y está entre 4.0 y 4.1 libras (1.8 y 1.85 kg.). Durante muchos años el peso vivo en el sector de venta al por menor y supermercados se ha incrementado y actualmente es un promedio de 6.0 libras (2.72 kg). En el sector de aves grandes el peso vivo promedio actual es de 8.2 libras (3.72 kg) y es probable que continúe aumentando en los próximos años si se estabilizan los costos de los insumos de los alimentos. La viabilidad en la industria en 1992 era de 95.1%. En 2009 y 2010 la vida del pollo de engorde se acercó a 96.0%. En 1992, muy pocas casetas de pollos de engorde de los EUA tenían bien sea ventilación por túnel, o estaban equipadas con tecnología de 'pads' húmedos. Ahora casi todos los galpones de pollos de engorde están equipados con estas tecnologías, lo cual permite a las empresas criar aves hasta lograr un mayor

peso, mientras se mantienen las condiciones de comodidad para los pollos tanto en invierno como en verano.<sup>7</sup>

En 1980 empecé a trabajar en la industria avícola para una de las principales empresas de genética. En ese momento las primeras guías de gestión de pollos de engorde tenían por objetivo criar un pollo de 4 libras (1.8 kg) de peso vivo a los 42 días de edad, y las personas que habían trabajado en la industria desde la década de 1950 estaban impresionadas con esa cifra. A principios de los años 90 cambiamos el punto de referencia para comparar la tasa de crecimiento con un pollo de 5 libras (2.2 kg), ya que ese peso se asemejaba más al peso vivo promedio de las aves de la industria. Debido a los avances en la selección genética, las ganancias diarias seguirán mejorando hacia un peso previsto como objetivo.<sup>7</sup>

A lo que mejora la ganancia diaria hacia un peso objetivo, toma menos días para llegar a ese peso meta, que a su vez tiene un efecto positivo en la conversión alimenticia y el buen desempeño del pollo de engorde. Cuanto menos tiempo estén las aves en el campo, se reducirá la cantidad de alimento que consumen solo para mantener su peso corporal, incluso antes de que consideremos el efecto del desarrollo muscular. En 1992 tardaba 52 días para que un pollo de engorde alcance las 5 libras (2.2 kg). Veinte años más tarde tarda 42 días para que la misma ave crezca al mismo tamaño, una mejora de medio día por año en la tasa de crecimiento promedio en cada uno de los últimos 20 años. La tasa de crecimiento más rápida contribuye con ganancias constantes en la conversión de calorías. Nuevamente, en 1992 tomaba más de 3,000 calorías para producir una libra de peso vivo, ahora toma menos de 2,600 calorías para producir una libra de peso vivo, una reducción de 14%.<sup>7</sup>

La industria norteamericana produjo 49.6 mil millones de libras de pollo vivo en 2011 con un índice de conversión de alimentos promedio de 1.94 libras de alimento por libra de peso vivo. Con esto podemos calcular que poco más de 48 millones toneladas de alimento se utilizaron en 2011 para alimentar pollos en EUA. Como la industria giró más hacia las aves que producen más y tienen un mayor rendimiento de carne de pechuga con aves más pesadas, encontramos que el porcentaje promedio de carne de pechuga deshuesada como porcentaje del peso vivo ha crecido de 14.7% en 1994 a 22.25% en 2011, un incremento de 51%.<sup>7</sup>

En algunas de las plantas de procesamientos de pollos grandes que crían pollos de más 8.0 libras (3.6 kg) de peso vivo, los rendimientos de deshuesado superan 27% del peso vivo. Tanto los rendimientos de deshuesado y eviscerado total siguen mejorando un 0.5% anual, permitiendo a los productores reducir continuamente el costo de producción de carne de pechuga, incluso en muchas circunstancias con una mayor tasa de salario por mano de obra.<sup>7</sup>

### **2.3.1. Características de la línea Cobb 500**

El pollo de engorde Cobb 500 posee la menor conversión alimenticia, mejor tasa de crecimiento y la capacidad de desarrollar con nutrición de baja densidad y menor precio. En conjunto, esas características proporcionan al Cobb500 la ventaja competitiva del menor coste por kilogramo o libra de peso vivo producido para la creciente base de clientes en todo el mundo. Posee más bajo costo de peso vivo producido, Desempeño superior con raciones de menor costo, Mayor eficiencia de las raciones, Excelente tasa de crecimiento, Mejor uniformidad del pollo de corte para procesamiento, Reproductoras competitivas.<sup>8</sup>

Conversión alimenticia: Actualmente, la ración corresponde a un 60% del costo total de la producción de un pollo para corte. Los costos con ración todavía deben permanecer altos por el periodo de 1 a 2 años. La utilización eficiente de ración es el insumo más influyente en la administración de los costos de producción viva. La selección de programas de Cobb enfatiza la eficiencia y la conversión alimenticia como grandes prioridades en el crecimiento de Cobb500. Cobb alcanza el menor coste de producción de un kilogramo o libra de carne en los mercados en todo el mundo. Conversión alimenticia eficiente y excelente tasa de crecimiento contribuyen para el objetivo del productor en conseguir un determinado peso con la ventaja competitiva de menor costo. Cobb combina esas dos características en el pollo de corte Coob 500. La mayor conversión alimenticia, juntamente con la capacidad que Cobb500 presenta en desarrollarse con raciones de menor densidad y menor precio, reduciendo el costo de producción de pollo de carne. Cuando raciones de menor densidad con menores niveles de nutrientes son ofrecidos al Cobb500, el resultado es la reducción de los costos de ingredientes alimenticios, sin que el desempeño sea afectado. Uniformidad: El pollo de corte Cobb500 posee la mejor uniformidad en el mercado. Esa mayor uniformidad proporciona al procesador mayor cantidad de aves de un peso/objetivo.<sup>8</sup>

### **2.3.2. Características de la línea Ross**

El pollo de engorde Ross 308 tiene un crecimiento sumamente rápido, una buena conversión alimenticia, un alto rendimiento en carne, por lo que satisface las necesidades de los productores que requieren versatilidad para producir una gama de productos (tratase de pollo entero, porciones o cortes para procedimiento ulterior). Las integraciones de todo el mundo prefieren al pollo Ross 308 pues continua dando valor agregado a todos los aspectos de su negocio. Todos los pollos Ross tienen crecimiento rápido, eficiencia en la conversión alimenticia y excelente viabilidad. Estos pollos de engorde se han seleccionado por vigorosos, por sus piernas poderosas y su potente aparato

cardiovascular. En el matadero, los pollos de engorde Ross están diseñados para lograr un alto rendimiento de la carcasa, una alta producción de carne y un bajo número de carcasa de segunda.<sup>9</sup>

### **2.3.3. Características de la línea Hubbard**

El cruce de una reproductora Hubbard con un macho compatible produce pollos que convertirán eficientemente el alimento balanceado en carne de alta calidad. Cuando se crían y se alimentan según las recomendaciones para esta línea, el potencial completo de los pollos Hubbard debe materializarse tanto en crianza por sexo separado como en crianza de pollos mixtos. El pollo Hubbard responde mejor a una temperatura ligeramente más alta de la que generalmente se recomienda durante los días iniciales (31-33°C), luego se les baja la temperatura de la criadora cada día hasta llegar a 24°C a las tres semanas de edad.<sup>1</sup>

La eficacia óptima alimenticia se consigue alrededor de los 24° C entre las 4 a 8 semanas de edad. Como regla general, un punto (0.1) de eficiencia alimenticia se pierde por cada grado centígrado de disminución en la temperatura ambiente por debajo de la temperatura óptima ambiental, de la misma forma temperaturas mayores de 29° C reducen la eficiencia alimenticia por más o menos un punto por cada medio grado centígrado de aumento en la temperatura. Por arriba de los 32°C ésta pérdida se eleva a un punto quince (0.15) por cada medio grado centígrado. Las temperaturas excesivamente altas disminuyen demasiado el apetito de los pollos, retardan el desarrollo corporal y reducen la eficiencia alimenticia.<sup>10</sup>

## **2.4. Necesidades nutricionales del pollo de engorde**

El requerimiento de un nutriente puede ser definido como la cantidad a ser proporcionada en la dieta, para atender las necesidades de mantenimiento y producción, en condiciones ambientales compatibles con la buena salud del ave.<sup>11</sup>

### **2.4.1. Proteínas**

Las proteínas son polímeros lineales en los que las unidades manométricas son los aminoácidos, que se pliegan en una notable diversidad de formas tridimensionales, que les proporcionan una correspondiente variedad de funciones. Son componentes esenciales de todas las células vivas. Su misión en el organismo es de dos tipos: una de tipo estructural, formando parte del propio organismo, y de otra de tipo funcional. Por ello no existe un sistema universal para su clasificación, pueden clasificarse atendiendo a su composición, a sus propiedades físicas y solubilidad en soluciones salinas acuosas u orgánicas, su forma global, su estructura tridimensional o su función biológica.<sup>12</sup>

Las proteínas de la ración, como las que se encuentran en los cereales y la torta o harina de soja, son compuestos complejos que el proceso digestivo degrada para generar aminoácidos los cuales absorben y ensamblan para constituir las proteínas corporales utilizadas en la construcción de tejidos como músculos, nervios, piel y plumas. Los niveles de proteína bruta de la dieta no indican la calidad de las proteínas de los ingredientes, pues depende del nivel, equilibrio y digestibilidad de los aminoácidos esenciales del alimento terminado, una vez mezclado. El requerimiento de proteína de los pollos de engorde refleja los requerimientos de aminoácidos, que son las unidades estructurales de las proteínas. Los aminoácidos, a su vez, son unidades estructurales dentro de los

tejidos del ave (músculos, plumas). Hay alrededor de 20 tipos diferentes de aminoácidos que se encuentran comúnmente en los alimentos. Todos ellos son importantes para construir y mantener el músculo, pero 8 son de vital importancia. Se trata de lo que se conoce como los aminoácidos esenciales.<sup>13</sup>

Proteína ideal: se refiere al balance exacto de los aminoácidos esenciales, capaces de satisfacer, sin deficiencias ni excesos las necesidades absolutas de todos los aminoácidos requeridos, para su mantenimiento y una máxima disposición muscular, expresando cada aminoácido como porcentaje, con relación a otro aminoácido de referencia. Con esto, es posible mantener una relación constante conservando una calidad de proteína similar, para cubrir las necesidades fisiológicas y productivas del animal.<sup>1</sup>

Metionina, es un aminoácido esencial para el organismo que contiene azufre. Pertenece al grupo de productos lipotrópicos junto con la colina e inositol, ayuda a prevenir la acumulación excesiva de grasa en el hígado, sirve para neutralizar los radicales libres que se producen a partir del metabolismo de las grasas. Es uno de los tres aminoácidos esenciales para la formación de creatinina monohidrato, compuesto esencial para la producción de energía así como para la creación del tejido muscular.<sup>13</sup>

Metionina y Cisteína: La cisteína, entre otras sustancias, puede también ser formada a partir de la metionina en el organismo, a través de sus fases intermedias S-adenosil metionina, homocisteína y cistationina. Este aminoácido tiene una función especial en la formación y estabilización de la estructura espacial de las proteínas y puede ser parcialmente metabolizada hacia la taurina. Por el contrario, es imposible la síntesis de metionina a partir de la cisteína y, por tanto, con el aporte adecuado de aminoácidos azufrados, (metionina y cisteína) debe prestarse mayor atención a la suplementación de la metionina cuando ésta se orienta en base a los requerimientos. Son indispensables, no solamente como aminoácidos proteinogénicos, sino también

como componentes del tripéptido glutatión, lo cual representa un importantísimo sistema biológico de oxidación y reducción. Asimismo, ambas sustancias tienen gran significancia en la nutrición práctica, cuando se utilizan ingredientes contaminados con micotoxinas para la fabricación de alimentos.<sup>13</sup>

Lisina: aminoácido sintético, y el segundo aminoácido limitante después de la metionina en aves de producción para administrar vía alimento en raciones de aves, porcinos y otras especies, como corrector para cubrir requerimientos en las diferentes etapas de la vida de los animales. Es el primer aminoácido limitante en los alimentos para cerdos y el segundo limitante en alimentos para aves, con el fin de lograr una ganancia máxima de peso y un mayor beneficio económico. Permite ahorrar el exceso de proteína que puede ser en algún caso perjudicial, algunas veces causa diarrea, heces acuosas y mal olor.<sup>13</sup>

Función de la Lisina, estas son algunas de las funciones que realiza en el organismo: Mejora la función inmunitaria. Favorece la producción de anticuerpos. Asegura la absorción y distribución del Calcio, Mejora la función gástrica, Colabora en la reparación celular, Construcción de todas las proteínas musculares, Producción de hormonas, enzimas y anticuerpos, Ayuda a equilibrar los niveles de nitrógeno.<sup>13</sup>

Importancia de la lisina: es uno de los 20 aminoácidos que componen las proteínas vegetales y animales, es considerada un aminoácido estrictamente esencial. Consecuentemente, todos los animales necesitan la presencia de lisina en la alimentación, sea ella suministrada a través de materias primas como el maíz y la soya o en forma pura, producida a través de la fermentación. Las exigencias de lisina de los animales monogástricos son altas, debido al elevado contenido de lisina de las carnes de cerdo y ave, alrededor del 5% al 7% de proteína. Desde la década del 70, la disponibilidad industrial de lisina

ofrece a los nutricionistas la posibilidad de suplir las necesidades de lisina de los animales monogástricos a un costo bajo. La optimización de los niveles dietéticos del alimento balanceado mejora significativamente los rendimientos productivos de los animales, como ganancia de peso, conversión alimenticia y deposición de carne magra. La rápida evolución de las líneas genéticas de pollos de engorde resulta en el aumento permanente de las exigencias de lisina, proporcionalmente al incremento de la eficiencia alimenticia por el simple proceso de concentración. Además, la selección genética apunta a la obtención de carnes magras, generando mayor necesidad de lisina.<sup>13</sup>

L-Treonina: La treonina es el tercero aminoácido limitante para pollos alimentados con dietas convencionales. Así como la lisina, la treonina es un aminoácido estrictamente esencial, usado para la deposición de proteína pero tiene otros roles metabólicos significativos diferentes. La treonina es el aminoácido en mayor concentración en la mucina (mucosa intestinal) y en los anticuerpos. Es necesario tener en cuenta, que su deficiencia puede comprometer el funcionamiento del sistema digestivo e inmunológico y reducir su disponibilidad para síntesis de proteína muscular. La treonina es un aminoácido que es necesario, no solo para la deposición proteica, sino también para importantes funciones metabólicas. La L-treonina es un ingrediente habitual de los alimentos que ayuda a cubrir las necesidades de los animales y a optimizar la producción. A pesar de las ventajas económicas de la L-treonina, ésta aún no es explotada por todos los productores.<sup>13</sup>

Funciones de la treonina, indica que las principales funciones que tiene la treonina son: Regulación de las actividades hepáticas y en la desintoxicación de este órgano vital, Actúa en los procesos digestivos y previene infecciones intestinales, En la síntesis de la treonina se transporta el fosfato, que es un elemento importante para mantener equilibrada la cantidad requerida de proteínas en el organismo, La insuficiencia de este aminoácido orgánico puede

ocasionar acumulación de grasa en el hígado, problemas intestinales y una indebida asimilación de los nutrientes.<sup>13</sup>

Relación Treonina/Lisina: con el objetivo de determinar el perfil ideal de aminoácidos para los pollos se han llevado a cabo muchos estudios para examinar la relación entre la treonina y distintos parámetros relacionados con el rendimiento animal. Las relaciones “ideales” treonina/lisina (digestibles) que se han obtenido varían de unos estudios a otros. Por ejemplo, Samadi y Liebert (2008) encontraron relaciones treonina/lisina ideales que fueron del 69 por ciento (del día 10 al 25) al 74 por ciento (del día 50 al 65). Lemme et al. (2005) emplearon dietas de proteína equilibrada pero con distintos niveles de treonina digestible y obtuvieron un óptimo de treonina digestible de 0.78 por ciento en una dieta para pollos de 14 a 35 días de edad, lo que corresponde a una relación treonina/lisina digestible del 72 por ciento. En contraste, Baker (2003) encontró una relación treonina/lisina de solo 56 por ciento en pollos de 8 a 22 días de edad. Tales variaciones se deben al diseño experimental, modelo de regresión empleado y otros factores como la edad de las aves, condiciones ambientales, composición del alimento y otros. Las materias primas ricas en carbohidratos, como el trigo, el sorgo y el maíz son deficientes en treonina. La utilización de L-Treonina industrial ofrece flexibilidad para alimentar los animales de producción, adecuándose a formulaciones tales como: Ajuste de los niveles de treonina a las necesidades de los animales, Diversificación de las materias primas que constituyen los alimentos balanceados, siempre asegurando los niveles ideales de estos aminoácidos, Reducción del nivel proteico del alimento balanceado para ajustarse a las necesidades técnicas, económicas y ambientales de la producción.<sup>13</sup>

(L)Triptófano: además de su función como nutriente en la formación de las proteínas corporales, el triptófano está implicado en varios procesos metabólicos. El hecho de que el triptófano sea importante en el sistema

inmunológico y que tenga en sus metabolitos los principales productos implicados en la regulación del consumo y del estrés, hace que sea fundamental establecer del nivel correcto de este aminoácido en los alimentos balanceados. El triptófano tiene varios roles en el metabolismo de las aves: precursor de la niacina y serotonina, además de ser un componente de las proteínas demostraron que la inclusión de L-triptófano en las dietas reduce la cantidad de grasa en el hígado. En las formulaciones modernas, donde normalmente se incluye metionina y lisina, el triptófano se torna el próximo aminoácido limitante para aves. Esa importancia también es grande en dietas con reducción del contenido de proteína. La suplementación de L-Triptófano también contribuye a una mejor utilización de los otros aminoácidos y del alimento balanceado en general. En asociación con L-Lisina y L-Treonina, el uso de L-Triptófano hace posible la reducción del contenido de proteína de la dieta y, consecuentemente, la reducción de la excreción de nitrógeno de las crías de animales.<sup>13</sup>

Las funciones del triptófano son: Su papel es muy importante en la producción de neurotransmisores como la serotonina, Ayuda a que el sistema inmunológico funcione correctamente, Es materia prima para la síntesis de la vitamina B3, Colabora en la inhibición del dolor, Ayuda a equilibrar el consumo de hidratos de carbono, Ayuda en la prevención y tratamiento de diferentes alteraciones del sistema nervioso como la esquizofrenia, las manías, la depresión, la ansiedad, estrés, Ayuda en la prevención de algunas enfermedades cardíacas, Aumenta la liberación de hormonas de crecimiento.<sup>13</sup>

La Arginina: La Arginina en combinación con la Lisina y la Histidina constituirán según Kossel un grupo protaminoide alrededor del cual, los agregados de nuevos aminoácidos en número, formas y proporciones, se constituirán las nuevas proteínas que intervienen en el crecimiento, en la regulación de alguna actividad metabólica en particular en la participación de

los procesos preparatorios esenciales para la organización de las bases de reacción de los tejidos para la nueva iniciación del crecimiento.<sup>14</sup>

#### **2.4.2. Energía**

Las fuentes principales de energía en el alimento del pollo de engorde son los carbohidratos y las grasas. Cuando se da proteína en exceso, mucha se puede convertir en fuente de energía.<sup>10</sup>

Dentro de ciertos límites, la energía de un alimento afecta la cantidad consumida. Los pollos tiene la capacidad de regular su consumo de alimento, así que comen menos de un alimento de alto contenido de energía y más de un alimento de baja energía. Esto se puede resumir de la siguiente forma: La disminución de la energía en el alimento reduce el peso a las 6 semanas, La disminución de la energía en el alimento aumenta el consumo total de alimento.<sup>10</sup>

El total de alimento consumido disminuye alrededor del mismo porcentaje que el aumento del contenido calórico de la ración. La disminución de energía del alimento resulta en la conversión de alimento más pobre. Cuando la energía en un alimento disminuye o aumenta de 1450 Kcal de EM por libra, el total de EM consumida durante el período de crecimiento de 6 semanas se incrementa.<sup>10</sup>

Los Hidratos de Carbono son un grupo de compuestos que contienen hidrógeno y oxígeno, en las proporciones del agua, y carbono. El grupo de los hidratos de carbono está formado principalmente por azúcar, almidón, dextrina, celulosa y glucógeno. Los más sencillos son los azúcares simples o monosacáridos, que contienen un grupo aldehído o cetona. Un disacárido tiene

dos moléculas de azúcar simple. Los polisacáridos son enormes moléculas formadas por uno o varios tipos de unidades monosacáridas.<sup>15</sup>

Grasa: El valor energético bruto de la grasa es casi 2.25 veces el de mayor parte de los carbohidratos (almidón); por lo tanto en general, se agrega grasa en las raciones de los pollos de engorde con el fin de aumentar la EM de la ración a los valores necesarios. Cuando se incluyen grasas en las raciones de pollos de engorde también se mejora la utilización de toda la energía consumida, así que el valor de agregar la grasa es doble. Hasta 8% de grasa se puede agregar a los alimentos de engorde, se añade más a las dietas utilizadas después de las 4 semanas de edad y no antes de esta edad.<sup>10</sup>

### **2.4.3. Vitaminas**

Las vitaminas son compuestos químicos orgánicos que por lo general no son sintetizados por las células del cuerpo, pero son necesarios en la reproducción, crecimiento normal, conservación de la salud y la incubabilidad. Se usan en pequeñas cantidades y cuando son deficientes en la dieta, resultan manifestaciones características. Entre estas se pueden mencionar: Vitamina "A", Vitamina "D3", Vitamina "E", Vitamina "K", Tiamina, Riboflavina, Niacina y otros.<sup>10</sup>

### **2.4.4. Minerales**

El aprovisionamiento de niveles correctos de los principales minerales mayores en el balance correcto es muy importante para el éxito en la producción del pollo de carne. Estos macrominerales son calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio y cloro. Calcio: Ejerce influencia sobre el crecimiento, la eficiencia

alimenticia, el desarrollo de los huesos, la salud de las piernas, la función nerviosa y el sistema inmune. Es vital administrar el calcio en cantidades adecuadas en la dieta y en forma constante para lograr el óptimo rendimiento. Estas respuestas pueden requerir diferentes niveles de calcio para permitir la expresión óptima, por lo que deberán balancearse todos estos conceptos al seleccionar el nivel de calcio en la dieta.<sup>16</sup>

**Fósforo:** Al igual que el calcio, el fósforo se requiere en la forma y la cantidad correctas para obtener una estructura esquelética y un crecimiento óptimos. Las recomendaciones de fósforo de este suplemento se basan en el sistema clásico de disponibilidad, en los cuales las fuentes de fósforo inorgánico se consideran como 100% disponibles, mientras que las fuentes de origen vegetal tienen una disponibilidad del 33%. En algunos países se utiliza el fósforo digestible para evaluar de manera más precisa la contribución de fósforo de los ingredientes. Se deberá tener cuidado de usar datos consistentes sobre el contenido de fósforo disponible en los ingredientes y con respecto a los requerimientos de las aves. El uso de fitasas incrementa el contenido de fósforo disponible en los ingredientes de origen vegetal y, en general, será benéfico para la producción del pollo. La reducción del fitato como resultado del uso de estas enzimas incrementa la disponibilidad del calcio y de otros minerales.<sup>16</sup>

**Calcio, Fósforo Disponible:** En la mayoría de los casos, una proporción de 2:1 es apropiada para las dietas del pollo; sin embargo, existe información que sugiere que una mayor proporción calcio: fósforo disponible (por ejemplo 2.1:1) en las dietas Iniciadoras es benéfica para el rendimiento y resulta de ayuda particularmente para promover una excelente fortaleza en las piernas de las aves. **Magnesio:** Los requerimientos de este mineral por lo general se satisfacen sin necesidad de suplementación. El exceso de magnesio (>0.5%) causa diarrea.<sup>16</sup>

Sodio, potasio y cloro: Estos minerales son necesarios para diversas funciones metabólicas. Cuando se encuentran en niveles excesivos causan aumento en el consumo de agua, lo que deteriora la calidad de la cama. Por otra parte, su deficiencia puede afectar el consumo de alimento, el crecimiento y el pH de la sangre. Es importante controlar los niveles de sodio y cloro. En particular, debemos controlar con precisión el cloro mediante el uso de cloruro de sodio y bicarbonato de sodio. En la formulación del alimento, todas las fuentes dietéticas de cloro se deben identificar con todo cuidado, por ejemplo al utilizar clorhidrato de lisina y cloruro de colina. Existen algunas circunstancias en las que se pueden utilizar niveles más altos de sodio para mejorar la tasa de crecimiento, particularmente en las dietas de preiniciación. El balance electrolítico es importante para el pollo de engorde, especialmente bajo condiciones de estrés por calor. Siempre se deberá incluir el contenido de aniones de las premezclas vitamínicas y minerales en el cálculo del balance iónico de los alimentos terminados. Con niveles prácticos de potasio de aproximadamente 0.85% y con los niveles recomendados de sodio y cloro, se obtendrá un balance electrolítico (sodio +potasio - cloro) de aproximadamente 220 a 230 mEq/Kg. Esto es satisfactorio y, según indicamos ya, se deberá hacer mucho énfasis para controlar los niveles de cloro.<sup>16</sup>

Minerales Traza: Los minerales traza y las vitaminas son necesarios para todas las funciones metabólicas. La suplementación apropiada de vitaminas y minerales traza depende de los ingredientes que se utilicen, de la fabricación del alimento y de las circunstancias locales. Se recomienda utilizar los niveles convencionales de suplementación de estos nutrientes. Se deberá tener cuidado de asegurar la inclusión de formas adecuadas de cada mineral en la premezcla. Los elementos traza orgánicos tienen mayor disponibilidad en general. Existen evidencias de que al mejorar los niveles de zinc y selenio en el pollo de engorde se puede mejorar el emplume y la respuesta inmunológica de las aves. Se ha demostrado que el zinc mejora también la salud de las patas.<sup>16</sup>

### **2.4.5. Agua**

Dentro del organismo del ave el agua constituye el medio básico para el transporte de nutrientes, eliminación de productos de desecho y para el mantenimiento de la temperatura corporal donde el agua constituye un 70% del peso corporal. Las aves consumen de 1.6 hasta 2 veces más agua en peso que lo que consumen de alimento, la variación depende de la edad del ave y la T° del ambiente.<sup>10</sup>

Existe una fuerte correlación entre el alimento y el agua ingerida. La investigación ha demostrado que la ingesta de agua es aproximadamente dos veces la ingesta del alimento en base a su peso. El agua suaviza el alimento en el buche y lo prepara para ser molido en la molleja. Muchas reacciones químicas necesarias en el proceso de digestión y absorción de nutrientes son facilitadas o requieren agua. Como el mayor componente de la sangre (90%), sirve como acarreador, moviendo material digerido del tracto digestivo a diferentes partes del cuerpo, y tomando productos de desecho hacia los puntos de eliminación. Como sucede con humanos y otros animales, el agua enfría el cuerpo del ave a través de evaporación. Y tomando en cuenta que las aves no tienen glándulas sudoríparas, una porción mayor de la pérdida de calor por evaporación ocurre en los sacos aéreos y en los pulmones debido a la rápida respiración.<sup>17</sup>

## **2.5. Alimento balanceado**

### **2.5.1. Alimentos preiniciadores**

Se utiliza este alimento normalmente de 0 a 7 días de edad. Los pollos jóvenes presentan diferencias significativas anatómicas y fisiológicas, con respecto a los de mayor edad. En el pollo recién nacido, la transformación de la absorción

embrionaria de la yema a la utilización del alimento se ve acompañada de cambios dramáticos en el tracto digestivo. Durante los primeros días de vida, el páncreas y el intestino aumentan de tamaño casi cuatro veces más rápido que el resto del cuerpo. El aparato digestivo de los pollos jóvenes es inmaduro, por lo que debemos tener cuidado de asegurar que los niveles de nutrientes sean óptimos empleando además materias primas altamente digeribles.<sup>16</sup>

Se ha demostrado que el uso de productos especiales “preiniciadores” – algunos de los cuales contienen materias primas más digeribles es efectivo para promover el desarrollo temprano del pollo y para mejorar el rendimiento subsiguiente durante el procesamiento. Es habitual que estos productos tengan una calidad física superior y que brinden una respuesta en el consumo de alimento. Los pollos de engorde tienen un potencial significativo de desarrollarse a edad temprana y está bien establecida su respuesta al mayor consumo de nutrientes en este período.<sup>16</sup>

La administración de un alimento preiniciador que aporte niveles de aminoácidos superiores a los que aparecen en las recomendaciones para el pollo Ross redituará en una respuesta adicional en crecimiento. Aun cuando el uso de productos preiniciadores con lleva un aumento en el costo, solamente se administran durante los primeros días de vida, cuando el consumo es relativamente bajo y, por ende, tiene sólo un impacto muy pequeño sobre el costo global de producción. Por lo general se encuentra una respuesta positiva en las utilidades como resultado de un mejor rendimiento general del pollo y un aumento en los ingresos. A continuación presentamos algunas características de los productos preiniciadores: Uso de ingredientes altamente digestibles, niveles elevados de nutrientes, especialmente aminoácidos, vitamina E y zinc, Uso de pre y probióticos, inmunoestimulantes como aceites esenciales, nucleótidos, etc. Estimulantes del apetito como la forma del alimento, niveles elevados de sodio, saborizantes, etc.<sup>16</sup>

### **2.5.2. Alimentos iniciadores**

El objetivo del período de crianza es establecer un buen apetito y lograr el máximo crecimiento temprano. El alimento iniciador se debe administrar durante los 8 a 21 días de edad. Los niveles de aminoácidos digestibles que permitirán a las aves alcanzar el máximo crecimiento temprano. Esto es importante en todos los sistemas modernos de producción de pollo de engorde y se reviste de particular importancia en la producción de aves pequeñas, las desarrolladas bajo condiciones de desafío o cuando se obtiene un mejor precio por la carne de pechuga.<sup>16</sup>

### **2.5.3. Alimentos de crecimiento**

El alimento de crecimiento normalmente se administra durante la cuarta semana. La transición a éste periodo después del alimento iniciador implica un cambio de textura, de migajas a pelets. Siempre existe la necesidad de utilizar un buen alimento de crecimiento para elevar al máximo el desempeño. En caso de requerirse una restricción del crecimiento, se deberá aplicar durante este período, para lo cual es preferible utilizar técnicas de manejo como alimentación sólo en ciertos períodos del día o aplicar programas de iluminación. No se recomienda restringir el crecimiento modificando la composición de la dieta.<sup>16</sup>

### **2.5.4. Alimentos finalizadores**

Este tipo de alimento representa el mayor costo por lo que se deberán aplicar principios económicos para su diseño. Pueden ocurrir cambios rápidos en la composición corporal durante este período, por lo que será necesario considerar las posibilidades de depósito excesivo de grasa en la canal y

pérdida del rendimiento en carne de pechuga. La decisión de utilizar uno o dos alimentos finalizadores para el pollo de engorde dependerán del peso deseado al sacrificio, la longitud del período de producción y el diseño del programa de alimentación. Los tiempos de retiro de los fármacos pueden exigir el uso de un alimento especial de retiro, el cual se deberá ajustar a la edad de las aves, aunque en la práctica no se recomienda el retiro extremo de nutrientes durante este período.<sup>16</sup>

El uso de los alimentos iniciador, de crecimiento y finalizador, según hemos descrito, constituye la forma clásica de un régimen de alimentación por fases. Una alternativa ante este sistema clásico consiste en agregar alimentos especializados de preiniciación durante las primeras etapas de la producción.<sup>16</sup>

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Espacio y Tiempo

La investigación se realizó en las instalaciones de la Granja de pollos de engorde de Gritalobos 3B que pertenece a la Corporación Gramobier Sac, ubicada en la playa Chancayllo, distrito de Chancay, provincia de Huaral, departamento de Lima. Geográficamente localizada en una Latitud de -11.55. Longitud -77.2833. Con una elevación de 43 msnm con temperatura promedio mensual de 26°C.

La investigación tuvo una duración de cinco semanas (35 días) comprendida entre los meses de noviembre a diciembre del 2015.

#### 3.2. La población

La población de estudio estuvo constituida por 26801 pollos, distribuidos en dos galpones según el sexo del ave, y cada galpón dividido en cinco corrales de acuerdo a su línea genética, como se especifica en el siguiente cuadro:

**Cuadro1.**

<b>Línea genética</b>	<b>Galpón</b>	
	Hembras	Machos
<b>Coob 500</b>	2899	2042
<b>Ross 308</b>	3358	2799
<b>Ross AP</b>	3178	2449
<b>Hubbard M77</b>	3073	2172
<b>Hubbard M99</b>	2484	2347
<b>TOTAL</b>	14992	11809

Fuente propia

### 3.3. La muestra

La muestra estuvo constituida por 3362 aves para la cual se aplicó el muestreo aleatorio simple, con una proporción 0.50 y con un error de estimación de 0.05 La cual se representa en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.

<b>Tratamiento (Línea genética)</b>	<b>Galpón Hembras</b>			<b>Total</b>
	<b>Repeticiones</b>			
<b>T:1 (Coob 500)</b>	113	113	113	339
<b>T:2 (Ross 308)</b>	115	115	115	345
<b>T:3 (Ross AP)</b>	114	114	115	343
<b>T:4 (Hubbard M77)</b>	114	114	114	342
<b>T:5 (Hubbard M99)</b>	111	111	111	333

Fuente propia

Cuadro 3.

<b>Tratamiento (Línea genética)</b>	<b>Galpón Machos</b>			<b>Total</b>
	<b>Repeticiones</b>			
<b>T:1 (Coob 500)</b>	108	108	108	324
<b>T:2 (Ross 308)</b>	112	113	113	338
<b>T:3 (Ross AP)</b>	110	111	111	332
<b>T:4 (Hubbard M77)</b>	109	109	109	327
<b>T:5 (Hubbard M99)</b>	110	110	110	330

Fuente propia

Para calcular el tamaño total de la muestra, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n_0 = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \times PQ}{e^2}$$

Dado que conocemos el tamaño de la población, realizamos un ajuste:

$$n^i = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0-1)}{N}}$$

N = Tamaño de la población

$n^i$  = Tamaño de la muestra

$Z^2$  = Factor probabilístico

P = Varianza de la proporción

Q = 1 - P

e = Error máximo permitido

Tamaño de cada muestra:

$$1 - \alpha = 95\% \quad Z_{\alpha/2}^2 = 1.96$$

$$e = 5\% \quad e = 0.05$$

$$P = 0.5 \quad P + Q = 1$$

$$Q = 1 - P \quad Q = 1 - 0.5 = 0.5$$

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05)^2} = \frac{3.84 \times 0.25}{0.0009} = \frac{0.96}{0.0009} = 384.16$$

(Ver anexo 8)

### 3.4. Diseño Experimental

El experimento se realizó bajo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con cinco tratamientos que serán las líneas genéticas y tres repeticiones en cada una de ellas, que se utilizó tanto para galpón de machos como para el de hembras.

Para este diseño el modelo lineal está dado por:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad \left\{ \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, t \\ j = 1, 2, b \end{array} \right.$$

Donde  $\mu$  es la media global de los tratamientos,  $\tau_i$  es el efecto del  $i$ -ésimo tratamiento (líneas genéticas) el cual es constante para todas las observaciones dentro del  $i$ -ésimo tratamiento,  $\beta_j$  es el efecto del  $j$ -ésimo bloque (sexo),  $\varepsilon_{ij}$  es el término del error aleatorio, el cual se distribuye normal e independiente con media 0 y varianza y para las diferencia de medias la prueba de Tukey.

### 3.5. Equipos y Procedimiento

#### 3.5.1. Materiales

##### **Material Biológico**

Se utilizó 2681 pollos de engorde sexadas de cinco líneas genéticas diferentes. (Ver cuadro N°1)

##### **Material de Campo**

Alimento Balanceado

Mamelucos

Botas

Escobas

Palas

Trinches

Linternas

Circulo de crianza Nordex

Pesas patrón

Cámara fotográfica

Libreta de anotaciones

Lapiceros

Correctores

Micas

Registros de control de parámetros productivos

Gasolina

Viruta

Agua

Gas

Medicamentos

Jaboncillos

shampoos

**Material de Oficina**

Software Excel  
Software SPSS versión 21  
Calculadora  
Computadora  
Memoria USB  
Grapas  
Engrapadora  
Sobre manila

**Equipos**

Galpones de pollos de engorde  
Criadoras semiautomáticas  
Lamparines  
Comederos tipo bandeja de recepción  
Comederos tipo tolva  
Bebedores tipo tongo  
Bebedores automáticos tipo campana  
Báscula electrónica con capacidad de 500 gr. Con lectura mínima de 5 gr.  
Báscula electrónica con capacidad de 10 kg. Con lectura mínima de 10 gr.  
Termómetros digitales  
Termómetro ambiental de pared  
Termómetros infrarrojos  
Mochila fumigadora moto pulverizadora

## 3.6. Procedimiento

### 3.6.1. Manejo e instalaciones

#### **Recepción de pollos bebe**

Al momento de recibir las aves se verifico su calidad en términos de apariencia física, se efectuaron el primer control de peso y se les ofreció alimento y agua (22°C).

#### **Manejo sanitario**

Se realizó como única vacunación, la vacuna en planta de incubación, utilizándose la vacuna de complejo antígeno- anticuerpo IBD para la inmunización de las aves de nombre Cevatransmune IBD que contiene la cepa vacunal Winterfield 2512 del virus de la infección de la bolsa de Fabricio en un complejo con inmunoglobulinas contra IBD (VPI: Inmunoglobulinas Protectivas del Virus) en forma liofilizada. Los huevos embrionados y pollos empleados en la producción de esta vacuna se obtienen de parvadas libres de patógenos específicos (SPF).

Se efectuaron pesajes semanales en ayunas, al igual que reportes diarios de animales enfermos.

#### **Galpones**

Se adecuó los galpones con 15 días de anticipación a la llegada de los pollos, se fumigó empleando yodo-B a una dilución de 1:100 de agua y se dejó secar por un día, luego se flameó los pisos dando una cuarentena de 15 días.

La crianza de los pollos se realizó en 2 galpones uno para machos y otro para las hembras, cada galpón tuvo una dimensión de 1250 m<sup>2</sup> con una capacidad de 15 mil aves, Al interior de los galpones se tuvo

5 divisiones (corrales) para cada línea genética, cada corral a la recepción tuvo una área de 11 m de ancho por 12 m de largo, los cuales se fue ampliando en el transcurso de la crianza.

### **Fuente de calor e iluminación**

Al momento de la recepción de los pollos se utilizó como fuente de calor 9 criadoras semiautomáticas por galpón que se colocó a una altura de 1.70 m con el objetivo de lograr una temperatura inicial en el área de 32 °C ambiente a la recepción de los pollos bebés, la cual disminuyó proporcionalmente con la edad del pollo (Ver Anexo 9). La iluminación consistió en el uso de 12 lamparines por galpón, colocados a una altura de 1.50 m y separados horizontalmente dentro de cada corral a una distancia de 3 m uno del otro y 6 m verticalmente. El programa de iluminación que se utilizó es de 22 horas con luz continua y se empezó a aumentar el período de oscuridad cuando las aves alcanzaron 100 a 160 gramos (ver anexo 10).

### **Comederos**

Durante la primera semana fase de preiniciación - iniciación se utilizó 48 bandejas de recepción por corral con capacidad de alimentación para 100 aves/bandeja de recepción. Entre el tercero y cuarto día se sumó bandejas llegando a 64 bandejas por corral, A partir del noveno día de vida de los pollos se incorporó comederos tipo tolva 6 unidades, intercalando tolvas con bandejas. Al doceavo día se llegó a 60 tolvas por corral en el total de la ampliación siendo utilizados uno por cada 25 pollos, hasta finalizar el ensayo.

### **Bebedores**

Durante la fase de iniciación engorde se utilizó 36 bebederos plásticos tipo tongo con capacidad de 1 galón de agua cada uno. Al

décimo día se incorporó 16 bebederos automáticos tipo campana, terminando la campaña con 122 bebederos tipo campana por galpón.

### **Básculas**

En el desarrollo del ensayo, se utilizó dos tipos de básculas, (báscula electrónica marca Camry con capacidad de 500 gramos con una lectura mínima de 5 gramos y la otra báscula electrónica de marca Salter con capacidad de 10 kilogramos con una lectura mínima de 10 gramos), ambas para el pesaje de aves, alimento ofrecido, alimento retirado.

### **3.6.2. Selección y distribución de las aves**

Las muestras fueron tomadas al azar de cinco corrales del galpón pollos de engorde machos, y de cinco corrales del galpón de pollos de engorde hembras cada corral constituyeron una unidad experimental, dentro de cada corral se encontraba una línea genética diferente a la de los otros corrales. El monitoreo de las aves tuvo una duración de cinco semanas, es decir hasta los 35 días de edad.

### **3.6.3. Suministro de alimento**

El alimento que se utilizó fue un balanceado producido por la empresa Agromolino S.A.C, el cual fue repartido en dos suministros al día, el primero en la mañana (7:00 am) y el segundo en la tarde (4:00 pm).

El alimento rechazado fue recogido y pesado diariamente, para determinar el consumo real por las aves.

Los alimentos estuvieron elaborados a base de los siguientes insumos: Maíz, torta de soya, polvillo de arroz, arrocillo, harina de pescado, tipo exportación y adictivos: vitaminas, minerales, aminoácidos, anticoccidiales, antimicóticos, antioxidantes y promotores de crecimiento.

#### **3.6.4. Tratamientos**

T1: Coob 500

T2: Ross 308

T3: Ross AP

T4: Hubbard M77

T5: Hubbard M99

Distribución de las unidades experimentales por repetición y tratamiento se observan el cuadro N°2 y N°3 ya antes mencionados.

#### **3.6.5. Datos Registrados**

Peso vivo

Consumo de alimento

Ganancia de peso

Conversión alimenticia

Mortalidad

Grado de pigmentación

Evaluación de buche

### 3.6.6. Parámetros evaluados

#### **Peso vivo**

Esto se registró cada semana al pesar la muestra en horas de la mañana, cuando los pollos se encontraban en ayunas, a fin de evitar una distorsión en el peso. Se empleó los círculos de crianza (Nordex) para capturar las aves en tres puntos diferentes dentro de cada corral, la captura de las aves se realizó sujetando a las aves por ambos tarsos las cuales serán pesadas una por una utilizando la báscula electrónica marca Camry para pesar los pollos desde la recepción hasta los 10 días de edad, y la báscula electrónica marca Salter para la toma de peso del día 14 hasta el día 35.

Se utilizó una balanza diferente los 10 primeros días para determinar con exactitud los resultados de valores reducidos, y pueda expresarse como la diferencia entre valores extremos de varias medidas de la misma magnitud, característica conocida como la sensibilidad de cada balanza.

Peso vivo al nacimiento

Peso vivo al llegar a granja

Peso vivo al día 3

Peso vivo al día 5

Peso vivo al día 7

Peso vivo al día 10

Peso vivo al día 14

Peso vivo al día 21

Peso vivo al día 28

Peso vivo al día 35

El evaluar el peso en los primeros 7 días tuvo como principal objetivo monitorear una buena iniciación y lograr un buen peso corporal, y corregir factores negativos y prever que coman y beban lo suficiente, porque si se restringe el consumo de alimento y agua durante este período por factores ya sea de manejo o ambientales, se deprimirá el rendimiento.

### **Consumo de alimento**

Se realizó el recojo y pesaje de alimento del día anterior para para determinar el consumo por día.

$$\text{Cons. Alimento por Ave (gr.)} = \frac{\text{Cons. Alimento por corral (kg.)}}{\text{cantidad de aves por corral}} \times 1000$$

Consumo de alimento por día

Consumo de alimento por semana

Consumo de alimento total (35 días)

### **Ganancia de peso**

$$G.P = \frac{\text{Peso Promedio}}{\text{Edad Ponderada}}$$

Ganancia de peso por semana

Ganancia de peso total (35 días)

## Conversión alimenticia

Se determinó por medio de los datos del consumo de alimento entre el peso.

$$C.A = \frac{\text{Consumo de Alimento}}{\text{Peso Neto}}$$

Conversión de alimento por semana

Conversión de alimento total (35 días)

## Mortalidad

$$MT \% = \frac{\text{N}^\circ \text{ de muertos}}{\text{Población}} \times 100$$

Mortalidad diaria

Mortalidad semanal

Mortalidad total (35 días)

### **Grado de pigmentación**

Se utilizó para medir el grado de pigmentación la cartilla colorimétrica (Roche Yolk Color Fan)

Grado de pigmentación al día 25

Grado de pigmentación al día 35

### **Evaluación de buche**

Evaluación de buche al día 1

Evaluación de buche al día 3

Evaluación de buche al día 5

### **Factor de eficiencia europea (FEE):**

$$FEE = \frac{\text{Supervivencia}(\%) \times \text{peso corporal vivo}(\text{kg})}{\text{edad (días)} \times CA} \times 100$$

### **3.7. Análisis estadístico**

Los datos recolectados se procesaron aplicando el paquete estadístico SPSS versión 22 y presentados en cuadros simples y de doble entrada a nivel de porcentajes y promedios.

Para el análisis de los resultados se aplicó ANOVA factorial para determinar los parámetros productivos de las cinco líneas genéticas a evaluar. La significancia estadística se considerará a partir del nivel de significancia de 1% de probabilidad ( $P = 0.01$ ).

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Peso vivo

**Cuadro 4: Evaluación del peso corporal (gr/ave) en las hembras**

Edad	Tratamiento				
	T1	T2	T3	T4	T5
1	43.14	47.52	42.50	44.10	42.74
7	172.88	174.72	151.42	161.56	145.72
14	417.50	398.32	410.06	430.24	427.26
21	761.80	775.60	730.80	803.92	728
28	1289.60	1259.60	1188.80	1296.12	1285.20
35	1863.40	1821.20	1680.80	1846.20	1820

### ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)

#### HIPÓTESIS:

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : T_i = 0$  Los promedios de los tratamientos son iguales en la Evaluación del peso corporal (g/ave) en las hembras como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : T_i \neq 0$  Los promedios de los tratamientos son diferentes en la Evaluación del peso corporal (g/ave) en las hembras como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

## ESTADÍSTICA DE PRUEBA: ANOVA

Cuadro 5.

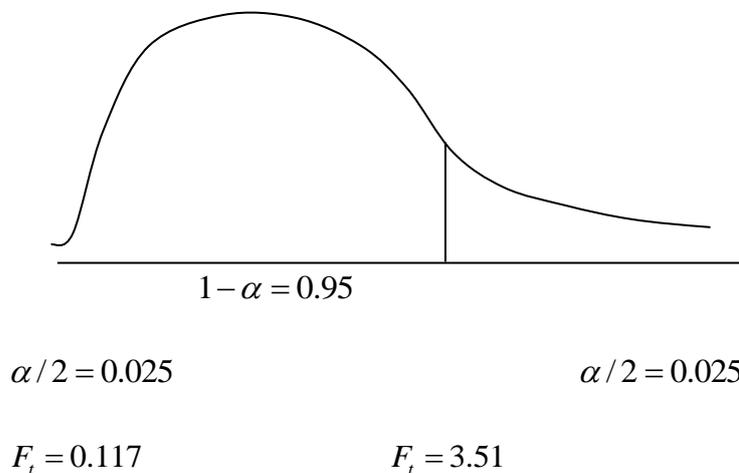
Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
<b>Media</b>	16517988.50	1		
<b>Tratamiento</b>	14693.67	4	3673.42	<b>3.76</b>
<b>Bloques</b>	11678713.05	5	2335742.61	<b>2391.87</b>
<b>Error</b>	19530.68	20	976.53	
<b>Total</b>	<b>28230925.9</b>	<b>30</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 16517988.5$$

$$T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 14693.67$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 11678713.05$$

$$E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 19530.68$$

**REGIONES:**

**CONCLUSIÓN:**  $H_0$  se Rechaza, por lo tanto los tratamientos (T1; T2; T3; T4 y T5) son diferentes en la Evaluación del peso corporal (g/ave) en las hembras como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

### **ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_0 : B_j = 0$  Los promedios de los bloques son iguales en la Evaluación del peso corporal (g/ave) en las hembras como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : B_j \neq 0$  Los promedios de los bloques son diferentes en la Evaluación del peso corporal (g/ave) en las hembras como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCIA:**  $\alpha = 0.05$

## ESTADÍSTICA DE PRUEBA: ANOVA

Cuadro6.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
<b>Media</b>	16517988.50	1		
<b>Tratamiento</b>	14693.67	4	3673.42	<b>3.76</b>
<b>Bloques</b>	11678713.05	5	2335742.61	<b>2391.87</b>
<b>Error</b>	19530.68	20	976.53	
<b>Total</b>	<b>28230925.9</b>	<b>30</b>		

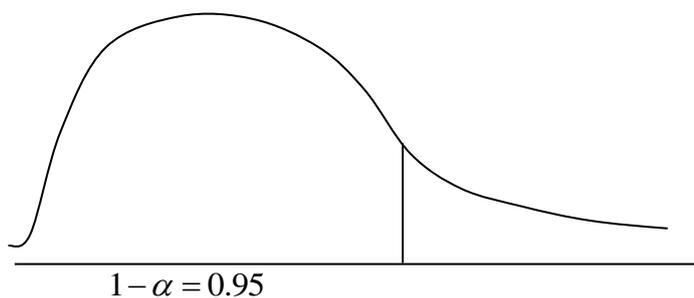
$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 16517988.5$$

$$T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 14693.67$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 11678713.05$$

$$E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 19530.68$$

**REGIONES:**



$$\alpha/2 = 0.025$$

$$\alpha/2 = 0.025$$

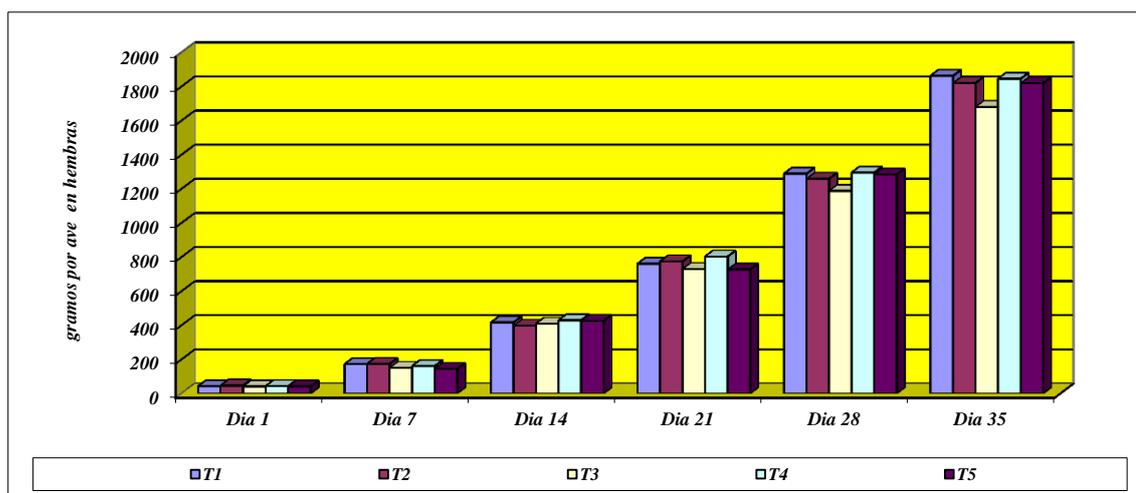
$$F_t = 0.158$$

$$F_t = 3.29$$

**CONCLUSIÓN:** Ho se Rechaza, por lo tanto los bloques (B1; B2; B3; B4; B5 y B6) son diferentes en la Evaluación del peso corporal (g/ave) en las hembras como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

**Grafico N° 01**

**Evaluación del peso corporal (g/ave) en las hembras como parámetro productivo**



Se puede observar en el día 35 que el peso corporal (g/ave) en las hembras como parámetro productivo el tratamiento T1 es mayor y luego el tratamiento 4

**Cuadro 7: Evaluación del peso corporal (gr/ave) en los machos**

Edad	Tratamiento				
	T1	T2	T3	T4	T5
1	44.08	43.16	41.86	44.51	42.64
7	162.46	163	126.34	167.48	130.80
14	421.14	453.94	394.18	453.80	389.38
21	886.60	799.8	708.40	889.60	878.60
28	1454.80	1377.60	1231.60	1391.60	1418.80
35	2152.80	2015.20	1908.80	2102.50	2047.20

### **ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

#### **HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_0 : T_i = 0$  Los promedios de los tratamientos son iguales en la Evaluación del peso corporal (g/ave) en las Machos como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : T_i \neq 0$  Los promedios de los tratamientos son diferentes en la Evaluación del peso corporal (g/ave) en las Machos como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

Cuadro 8.

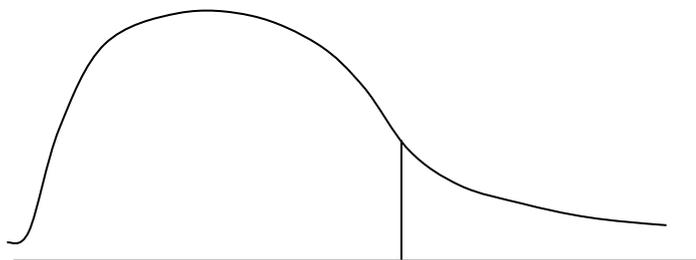
Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
<b>Media</b>	16517988.50	1		
<b>Tratamiento</b>	51310.80	4	12827.7	<b>6.05</b>
<b>Bloques</b>	15096020.6	5	3019204.12	<b>1423.96</b>
<b>Error</b>	42405.72	20	2120.29	
<b>Total</b>	<b>34941923.21</b>	<b>30</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 19752186.09$$

$$T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 51310.8$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 15096020.6$$

$$E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 42405.72$$

**REGIONES:**

$$1 - \alpha = 0.95$$

$$\alpha/2 = 0.025$$

$$\alpha/2 = 0.025$$

$$F_t = 0.117$$

$$F_t = 3.51$$

**CONCLUSIÓN:**  $H_0$  se Rechaza, por lo tanto los tratamientos (T1; T2; T3; T4 y T5) son diferentes en la Evaluación del peso corporal (g/ave) en las Machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_0 : B_j = 0$  Los promedios de los bloques son iguales en la Evaluación del peso corporal (g/ave) en las Machos como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : B_j \neq 0$  Los promedios de los bloques son diferentes en la Evaluación del peso corporal (g/ave) en las Machos como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

**Cuadro 9.**

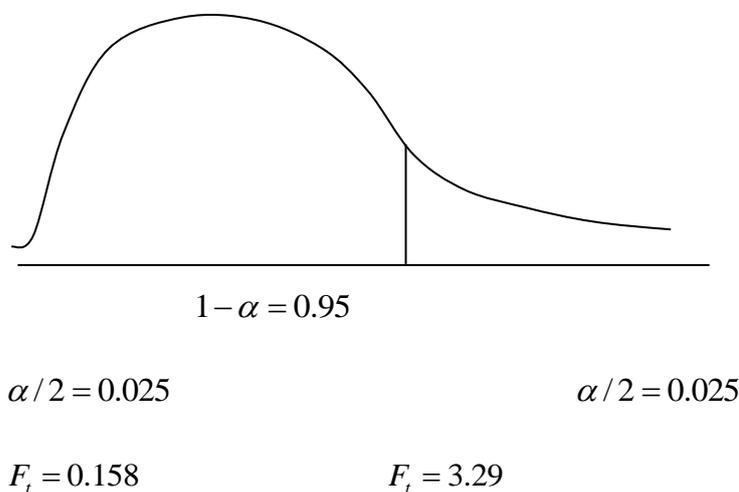
Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
<b>Media</b>	16517988.50	1		
<b>Tratamiento</b>	51310.80	4	12827.7	<b>6.05</b>
<b>Bloques</b>	15096020.6	5	3019204.1 2	<b>1423.96</b>
<b>Error</b>	42405.72	20	2120.29	
<b>Total</b>	<b>34941923.21</b>	<b>30</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 19752186.09$$

$$T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 51310.8$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 15096020.6$$

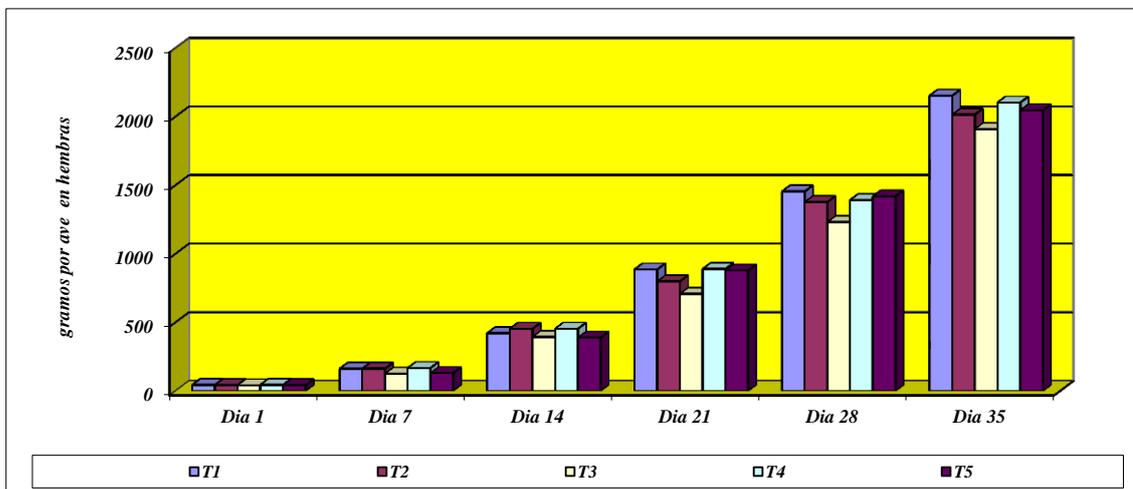
$$E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 42405.72$$

**REGIONES:**

**CONCLUSIÓN:**  $H_0$  se Rechaza, por lo tanto los bloques (B1; B2; B3; B4; B5 y B6) son diferentes en la Evaluación del peso corporal (g/ave) en las Machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

**Grafico N° 02**

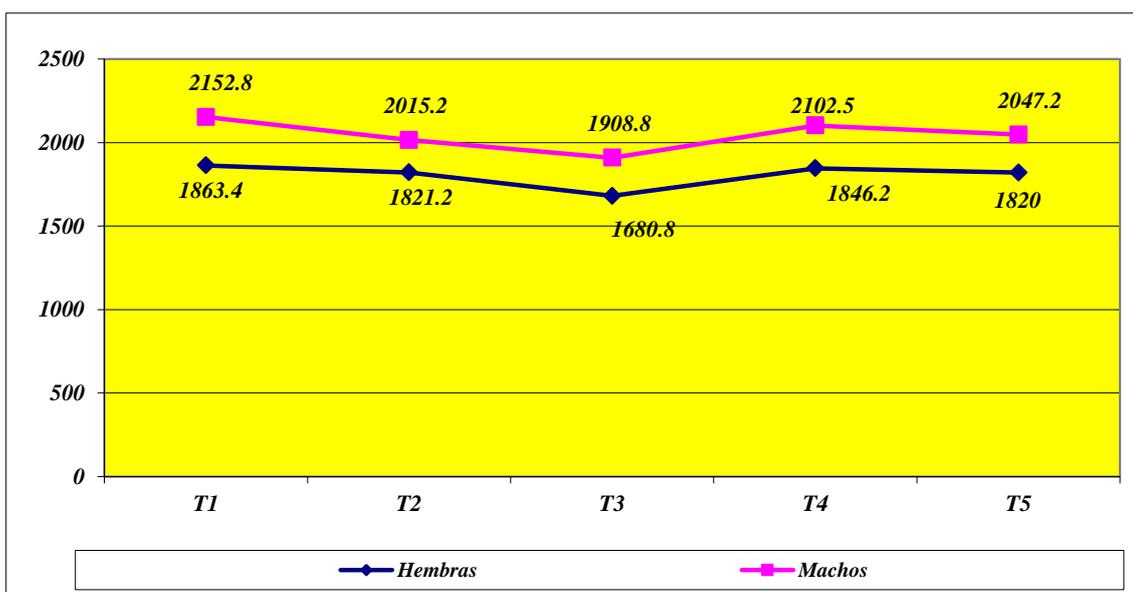
**Evaluación del peso corporal (g/ave) en los machos como parámetro productivo**



Se puede observar en el día 35 el peso corporal (g/ave) en las machos como parámetro productivo el tratamiento T1 es mayor y luego el tratamiento 4

**Grafico N° 03**

**Evaluación del peso corporal (g/ave) en las hembras, machos como parámetro productivo**



## 4.2. Consumo de alimento acumulado

**Cuadro 10: Evaluación del consumo de alimento acumulado (g/ave) en las hembras**

Tratamiento					
Edad	T1	T2	T3	T4	T5
7	153.70	144.6	141	148.70	143.40
14	573.35	468.50	433.73	433.65	468.49
21	1070.46	1145.42	1063.70	1027.85	1049.11
28	1936.68	2094.77	1926.24	1929.62	1974.71
35	3101.07	3134.88	3009.41	3030.16	3077.30

### **ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

#### **HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_0 : T_i = 0$  Los promedios de los tratamientos son iguales en el consumo de alimento acumulado (g/ave) en las hembras como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : T_i \neq 0$  Los promedios de los tratamientos son diferentes en el consumo de alimento acumulado (g/ave) en las hembras como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCIA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

Cuadro 11.

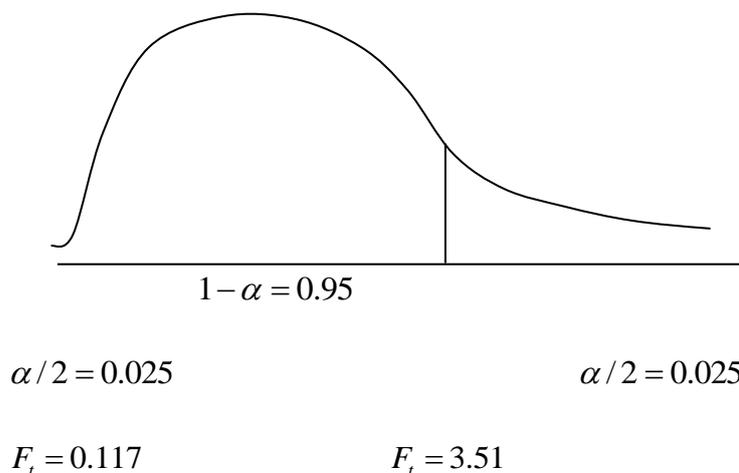
Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
<b>Media</b>	45375043.21	1		
<b>Tratamiento</b>	25550.29	4	6387.57	<b>3.88</b>
<b>Bloques</b>	29194864.70	4	7048716.18	<b>4279.66</b>
<b>Error</b>	26352.44	16	1647.03	
<b>Total</b>	<b>73621810.65</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 45375043.21$$

$$T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 25550.29$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 28194864.7$$

$$E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 26352.44$$

**REGIONES:**

**CONCLUSIÓN:**  $H_0$  se Rechaza, por lo tanto los tratamientos (T1; T2; T3; T4 y T5) son diferentes en el consumo de alimento acumulado (g/ave) en las hembras como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_0 : B_j = 0$  Los promedios de los bloques son iguales en el consumo de alimento acumulado (g/ave) en las hembras como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : B_j \neq 0$  Los promedios de los bloques son diferentes en el consumo de alimento acumulado (g/ave) en las hembras como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCIA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

Cuadro 12.

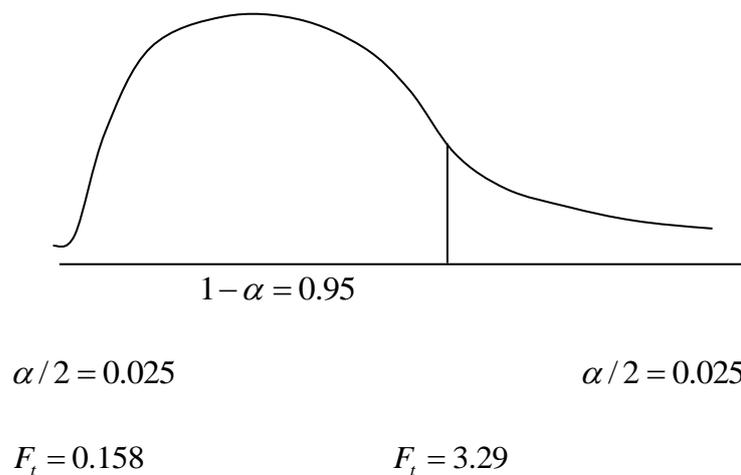
Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
<b>Media</b>	45375043.21	1		
<b>Tratamiento</b>	25550.29	4	6387.57	<b>3.88</b>
<b>Bloques</b>	29194864.70	4	7048716.18	<b>4279.66</b>
<b>Error</b>	26352.44	16	1647.03	
<b>Total</b>	<b>73621810.65</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 45375043.21$$

$$T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 25550.29$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 28194864.7$$

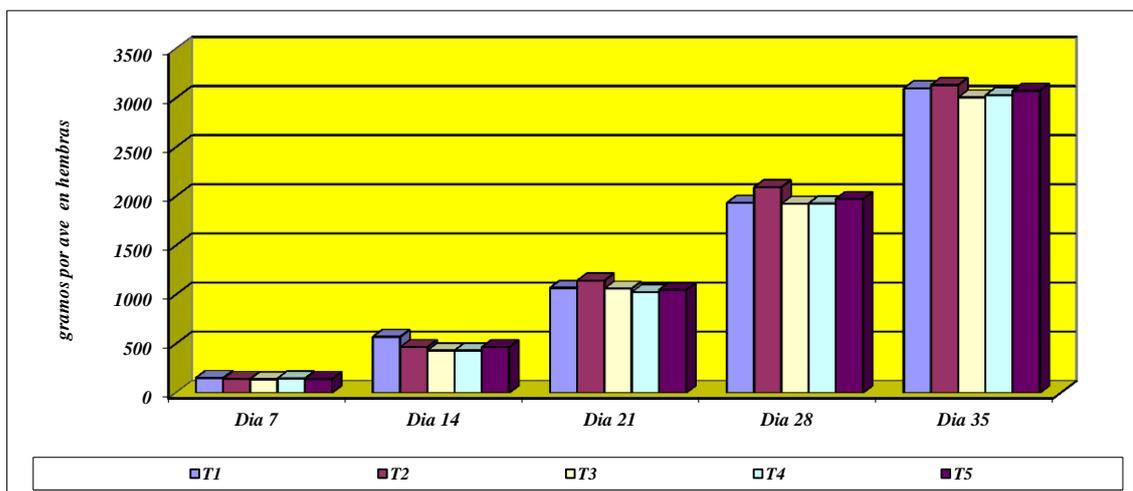
$$E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 26352.44$$

**REGIONES:**

**CONCLUSIÓN:** Ho se Rechaza, por lo tanto los bloques (B1; B2; B3; B4; B5 y B6) son diferentes en el consumo de alimento acumulado (g/ave) en las hembras como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

Grafico N° 04

**Evaluación del consumo de alimento acumulado (g/ave) en los hembras como parámetro productivo**



Se puede observar que el día 35 el consumo de alimento acumulado (g/ave) en los hembras como parámetro productivo el tratamiento T2 es mayor y luego el tratamiento T1

**Cuadro 13: Evaluación del consumo de alimento acumulado (gr/ave) en los machos**

		Tratamiento				
Edad	T1	T2	T3	T4	T5	
7	162.40	158.90	146.50	158.33	160.84	
14	519.63	473.06	458.49	484.88	495.73	
21	1166.50	1084.70	1068.70	1107.60	1165.85	
28	2070.49	2081.83	1815.95	2106.16	2020.28	
35	3429.62	3244.39	3046.29	3280.47	3288.33	

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : T_i = 0$  Los promedios de los tratamientos son iguales en el consumo de alimento acumulado (g/ave) en los machos como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : T_i \neq 0$  Los promedios de los tratamientos son diferentes en el consumo de alimento acumulado (g/ave) en los machos como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

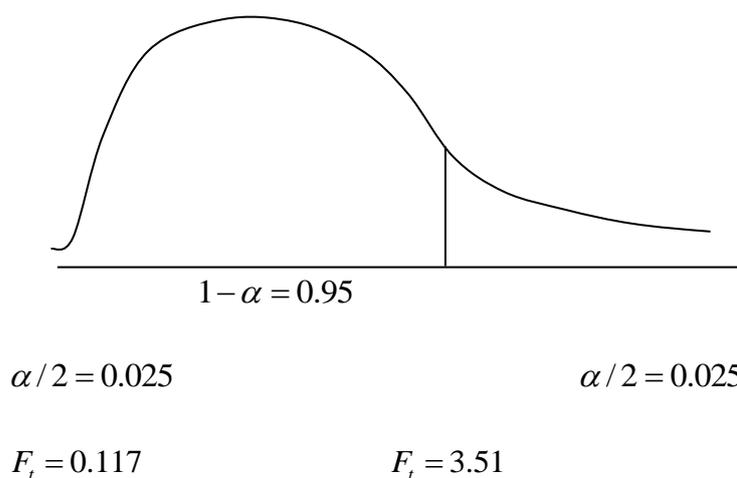
**Cuadro14.**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>Prueba F</b>
<b>Media</b>	49550111.39	1		
<b>Tratamiento</b>	73426.24	4	18356.56	<b>4.29</b>
<b>Bloques</b>	31461176.09	4	7865294.02	<b>1837.65</b>
<b>Error</b>	68481.24	16	4280.08	
<b>Total</b>	<b>81153194.96</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 49550111.39 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 73426.24$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 31461176.09 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 68481.24$$

### REGIONES:



**CONCLUSIÓN:** Ho se Rechaza, por lo tanto los tratamientos (T1; T2; T3; T4 y T5) son diferentes en el consumo de alimento acumulado (g/ave) en los machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%

### ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)

#### HIPÓTESIS:

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : B_j = 0$  Los promedios de los bloques son iguales en el consumo de alimento acumulado (g/ave) en los machos como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : B_j \neq 0$  Los promedios de los bloques son diferentes en el consumo de alimento acumulado (g/ave) en los machos como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCIA:**  $\alpha = 0.05$

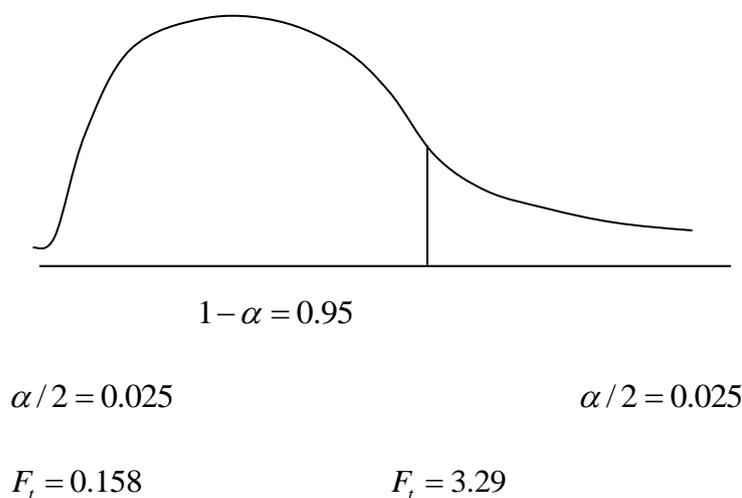
**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

**Cuadro 15.**

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
<b>Media</b>	49550111.39	1		
<b>Tratamiento</b>	73426.24	4	18356.56	<b>4.29</b>
<b>Bloques</b>	31461176.09	4	7865294.0 2	<b>1837.65</b>
<b>Error</b>	68481.24	16	4280.08	
<b>Total</b>	<b>81153194.96</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 49550111.39 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 73426.24$$

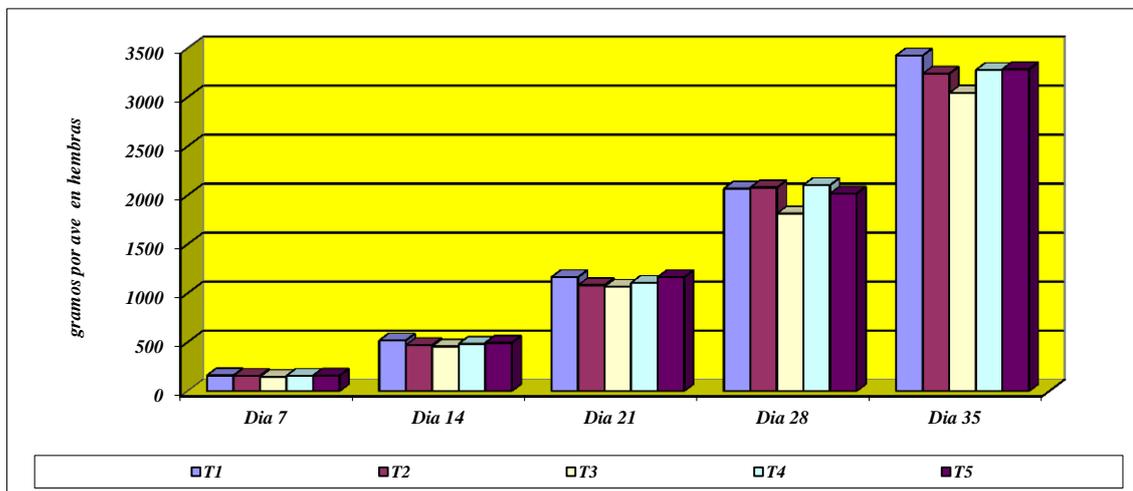
$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 31461176.09 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 68481.24$$

**REGIONES:**

**CONCLUSIÓN:**  $H_0$  se Rechaza, por lo tanto los bloques (B1; B2; B3; B4; B5 y B6) son diferentes en el consumo de alimento acumulado (g/ave) en el consumo de alimento acumulado (g/ave) en los machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

**Grafico N° 05**

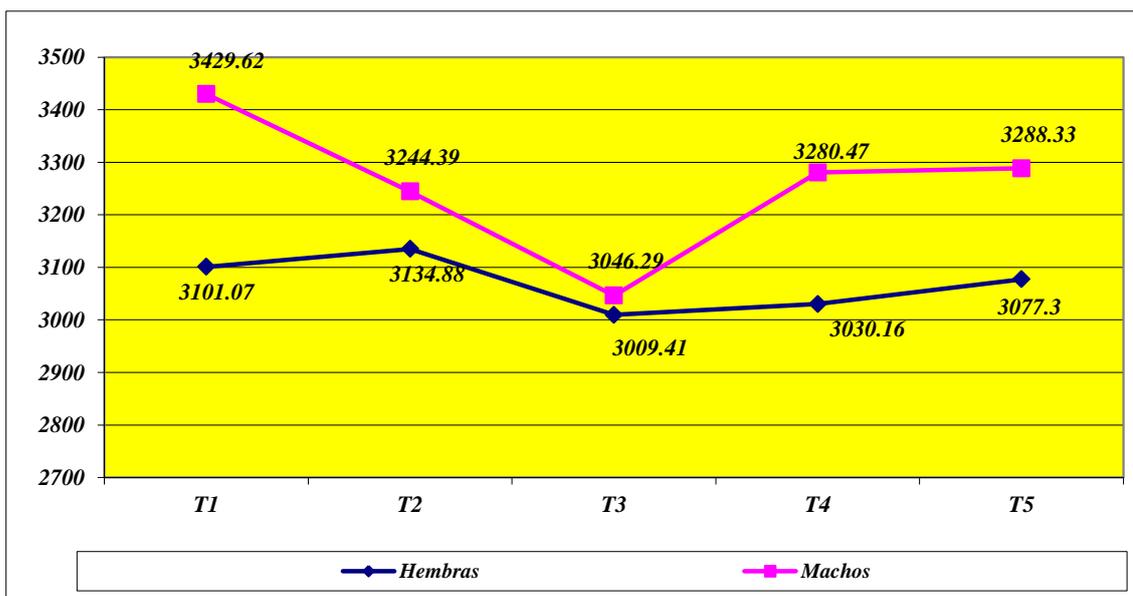
**Evaluación del consumo de alimento acumulado (g/ave) en los machos como parámetro productivo.**



Se puede observar en el día 35 que el consumo de alimento acumulado (g/ave) en los machos como parámetro productivo el tratamiento T1 es mayor y luego el tratamiento T5

**Grafico N° 06**

**Evaluación del consumo de alimento acumulado (g/ave) en las hembras, machos como parámetro productivo**



### 4.3. Ganancia de peso

**Cuadro 16: Evaluación de la ganancia de peso en las hembras**

Edad	Tratamiento				
	T1	T2	T3	T4	T5
7	24.7	22.10	21.63	23.08	22.25
14	27.83	26.55	27.34	30.73	25.13
21	36.28	36.93	34.80	35.71	34.67
28	46.06	44.99	42.46	42.36	45.90
35	53.24	52.03	48.02	50.15	52

### ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)

#### HIPÓTESIS:

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : T_i = 0$  Los promedios de los tratamientos son iguales de la ganancia de peso en las hembras como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : T_i \neq 0$  Los promedios de los tratamientos son diferentes de la ganancia de peso en las hembras como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

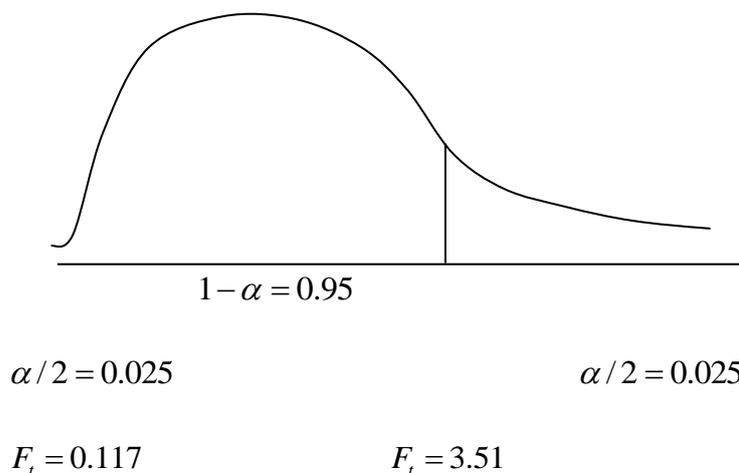
Cuadro 17.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
Media	32901.61	1		
Tratamiento	20.02	4	5.00	<b>2.20</b>
Bloques	2723.22	4	680.80	<b>298.14</b>
Error	36.54	16	2.28	
<b>Total</b>	<b>35681.38</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 32901.61 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 20.02$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 2723.22$$

$$E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 36.54$$

**REGIONES:**

**CONCLUSIÓN:** Ho se Acepta, por lo tanto los tratamientos (T1; T2; T3; T4 y T5) son iguales de la ganancia de peso en las hembras como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : B_j = 0$  Los promedios de los bloques son iguales de la ganancia de peso en las hembras como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : B_j \neq 0$  Los promedios de los bloques son diferentes de la ganancia de peso en las hembras como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

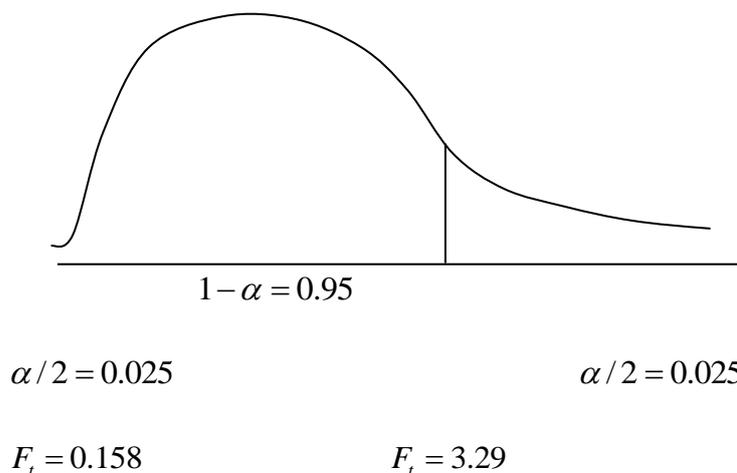
Cuadro18.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
<b>Media</b>	32901.61	1		
<b>Tratamiento</b>	20.02	4	5.00	<b>2.20</b>
<b>Bloques</b>	2723.22	4	680.80	<b>298.14</b>
<b>Error</b>	36.54	16	2.28	
<b>Total</b>	<b>35681.38</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 32901.61 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 20.02$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 2723.22$$

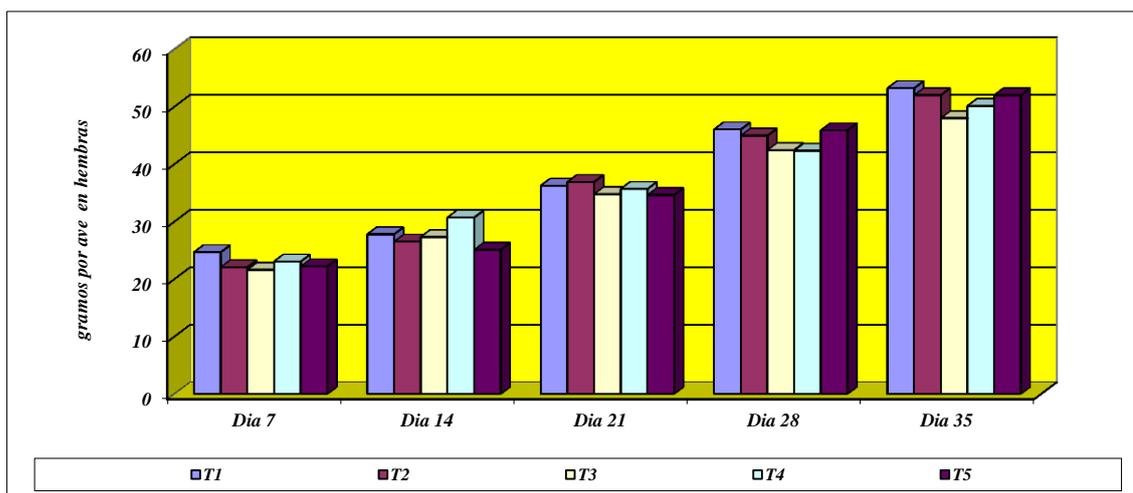
$$E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 36.54$$

**REGIONES:**

**CONCLUSIÓN:** Ho se Rechaza, por lo tanto los bloques (B1; B2; B3; B4; B5 y B6) son diferentes de la ganancia de peso en las hembras como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

**Grafico N° 07**

**Evaluación de la ganancia de peso en las hembras como parámetro productivo**



Se puede observar que el consumo de alimento acumulado (g/ave) en los machos como parámetro productivo el tratamiento T1 es mayor y luego el tratamiento T5

**Cuadro 19: Evaluación de la ganancia de peso en los machos**

Edad	Tratamiento				
	T1	T2	T3	T4	T5
7	23.21	23.39	18.05	23.93	18.69
14	30.08	32.42	28.16	32.41	27.81
21	42.22	38.09	33.73	42.36	41.84
28	51.96	49.20	43.99	49.7	50.67
35	61.51	57.58	54.54	60.07	58.49

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : T_i = 0$  Los promedios de los tratamientos son iguales de la ganancia de peso en los machos como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : T_i \neq 0$  Los promedios de los tratamientos son diferentes de la ganancia de peso en los machos como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

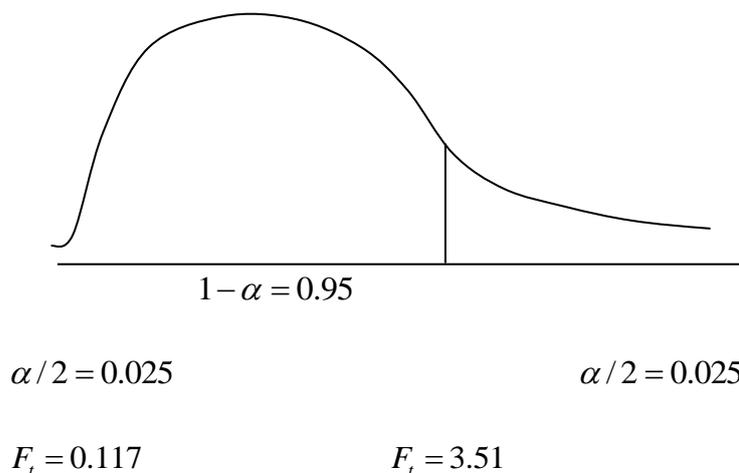
**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

Cuadro 19.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
<b>Media</b>	39529.39	1		
<b>Tratamiento</b>	123.13	4	30.78	<b>9.82</b>
<b>Bloques</b>	4315.77	4	1078.94	<b>344.31</b>
<b>Error</b>	50.14	16	3.13	
<b>Total</b>	<b>44018.43</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 39529.39 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 123.13$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 4315.77 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 50.14$$

**REGIONES:**

**CONCLUSIÓN:**  $H_0$  se Rechaza, por lo tanto los tratamientos (T1; T2; T3; T4 y T5) son diferentes de la ganancia de peso en los machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_0 : B_j = 0$  Los promedios de los bloques son iguales de la ganancia de peso en los machos como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : B_j \neq 0$  Los promedios de los bloques son diferentes de la ganancia de peso en los machos como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

Cuadro 20.

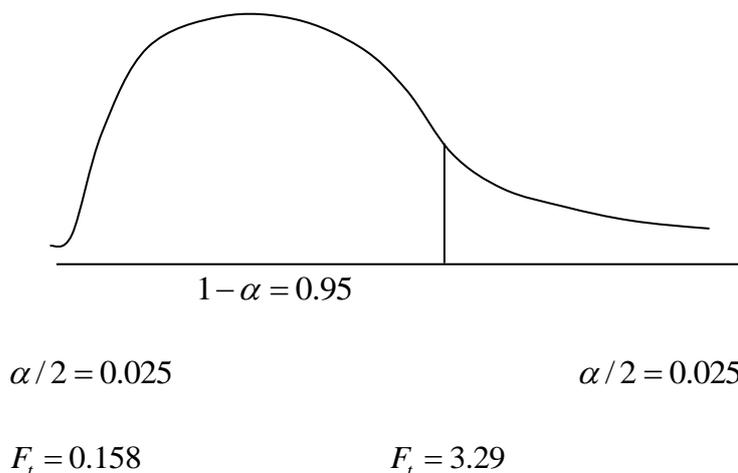
Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
Media	39529.39	1		
Tratamiento	123.13	4	30.78	<b>9.82</b>
Bloques	4315.77	4	1078.94	<b>344.31</b>
Error	50.14	16	3.13	
<b>Total</b>	<b>44018.43</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 39529.39 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 123.13$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 4315.77$$

$$E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 50.14$$

**REGIONES:**



**CONCLUSIÓN:** Ho se Rechaza, por lo tanto los bloques (B1; B2; B3; B4; B5 y B6) son diferentes de la ganancia de peso en los machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

**Grafico N° 08**

**Evaluación de la ganancia de peso en los machos como parámetro productivo**

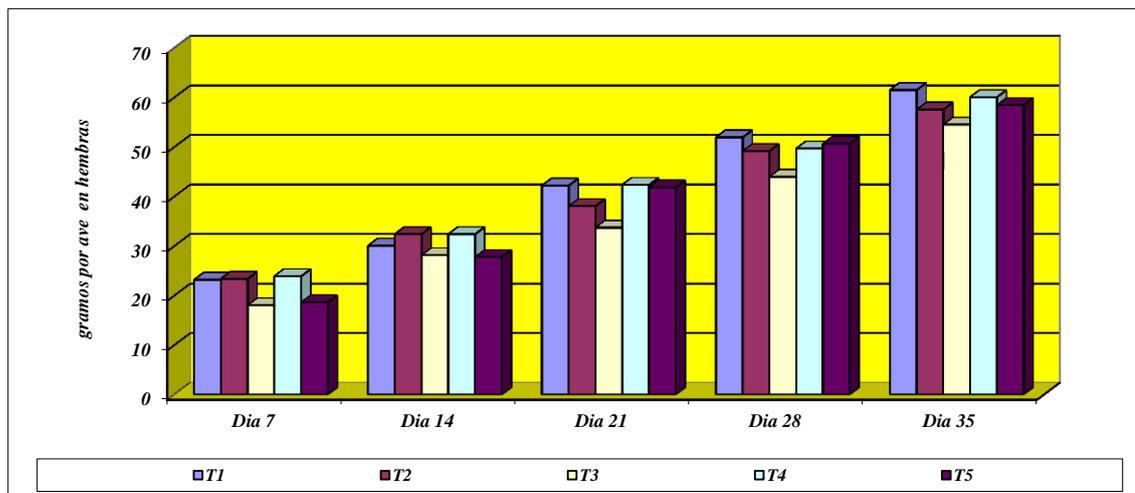
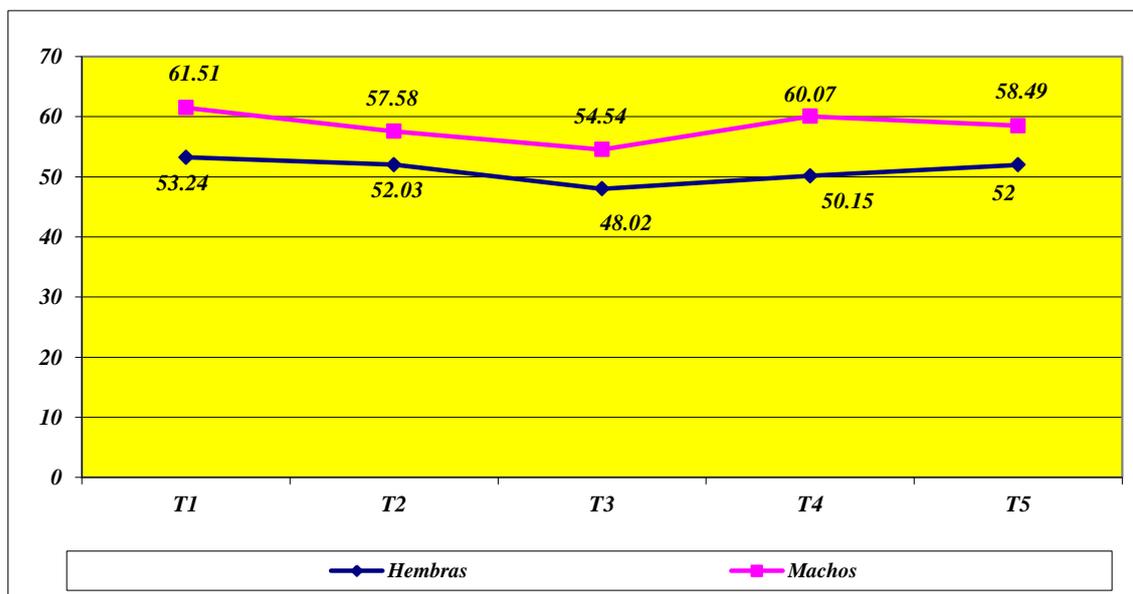


Grafico N° 09

Evaluación de la ganancia de peso en las hembras, machos como parámetro productivo



#### 4.4. Conversión alimenticia

**Cuadro 21:** Evaluación de la conversión alimenticia en las hembras

Edad	Tratamiento				
	T1	T2	T3	T4	T5
7	0.89	0.93	0.93	0.87	0.92
14	1.37	1.18	1.06	1.01	1.10
21	1.41	1.48	1.46	1.28	1.44
28	1.50	1.66	1.62	1.49	1.54
35	1.66	1.72	1.79	1.64	1.69

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : T_i = 0$  Los promedios de los tratamientos son iguales de la conversión alimenticia en las hembras como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : T_i \neq 0$  Los promedios de los tratamientos son diferentes de la conversión alimenticia en las hembras como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

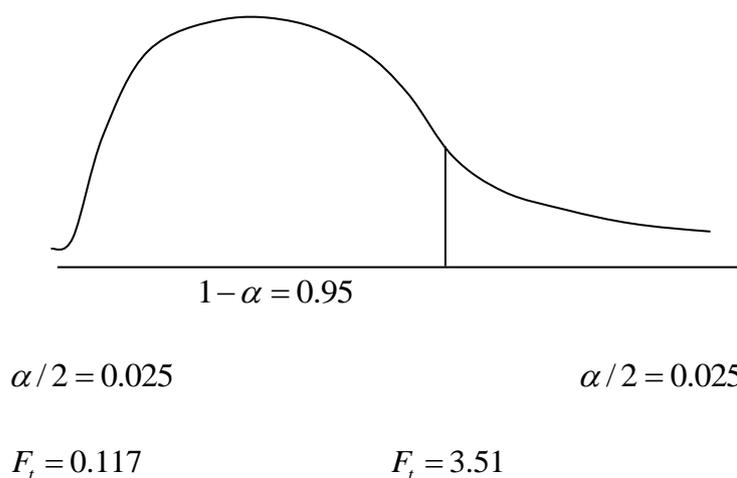
**Cuadro 22.**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>Prueba F</b>
<b>Media</b>	45.27	1		
<b>Tratamiento</b>	0.06	4	0.014	<b>2.55</b>
<b>Bloques</b>	2.05	4	0.512	<b>93.37</b>
<b>Error</b>	0.09	16	0.005	
<b>Total</b>	<b>47.46</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 45.27 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 0.06$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 2.05 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 0.09$$

### REGIONES:



**CONCLUSIÓN:** Ho se Acepta, por lo tanto los tratamientos (T1; T2; T3; T4 y T5) son iguales de la conversión alimenticia en las hembras como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%

### ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)

#### HIPÓTESIS:

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : B_j = 0$  Los promedios de los bloques son iguales de la conversión alimenticia en las hembras como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : B_j \neq 0$  Los promedios de los bloques son diferentes de la conversión alimenticia en las hembras como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCIA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

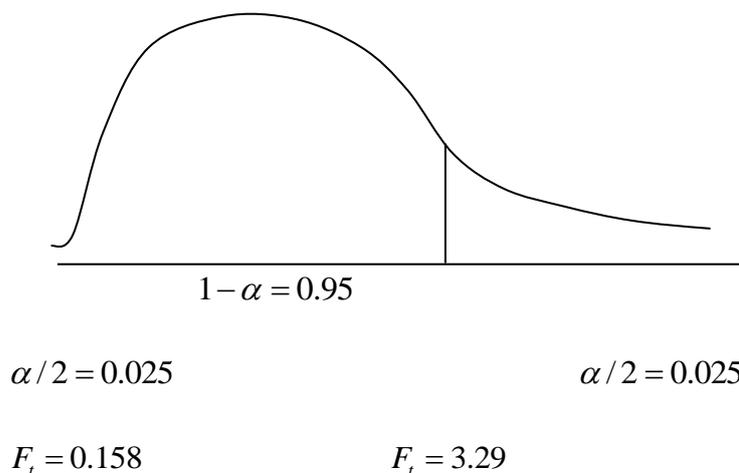
**Cuadro 23.**

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
<b>Media</b>	45.27	1		
<b>Tratamiento</b>	0.06	4	0.014	<b>2.55</b>
<b>Bloques</b>	2.05	4	0.512	<b>93.37</b>
<b>Error</b>	0.09	16	0.005	
<b>Total</b>	<b>47.46</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 45.27 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 0.06$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 2.05 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 0.09$$

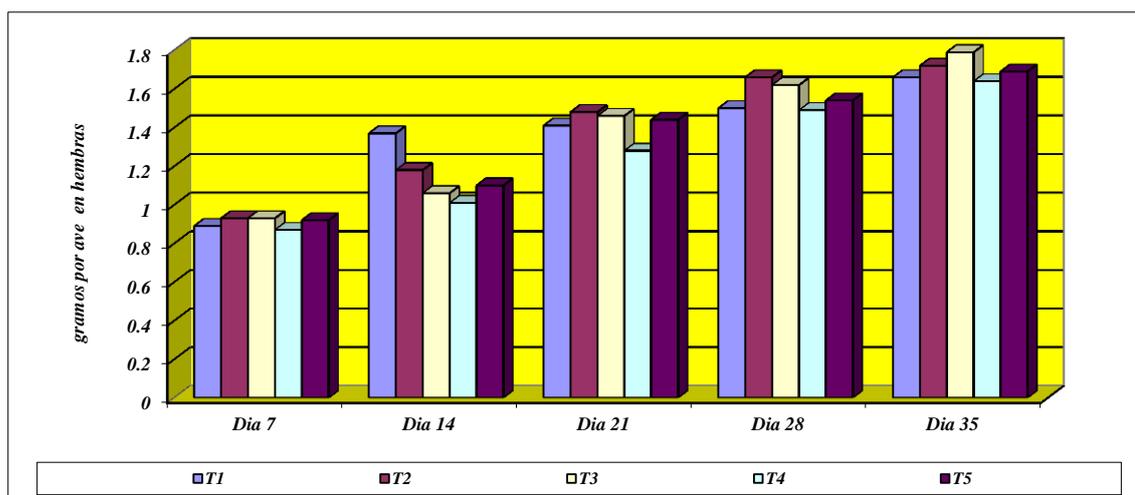
**REGIONES:**



**CONCLUSIÓN:** Ho se Rechaza, por lo tanto los bloques (B1; B2; B3; B4; B5 y B6) son diferentes de la conversión alimenticia en las hembras como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

**Grafico N° 10**

**Evaluación de la conversión alimenticia en las hembras como parámetro productivo**



**Cuadro 24: Evaluación de la conversión alimenticia en los machos**

Edad	Tratamiento				
	T1	T2	T3	T4	T5
7	1	0.97	1.16	0.95	1.23
14	1.23	1.04	1.16	1.07	1.27
21	1.32	1.36	1.51	1.25	1.33
28	1.42	1.51	1.47	1.51	1.42
35	1.59	1.61	1.60	1.56	1.61

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : T_i = 0$  Los promedios de los tratamientos son iguales de la conversión alimenticia en los machos como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : T_i \neq 0$  Los promedios de los tratamientos son diferentes de la conversión alimenticia en los machos como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

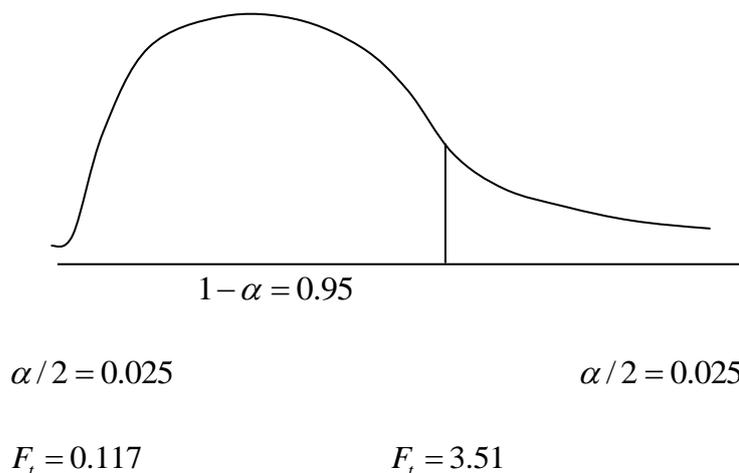
**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

Cuadro 25.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
Media	43.96	1		
Tratamiento	0.05	4	0.012	<b>1.84</b>
Bloques	0.96	4	0.239	<b>37.59</b>
Error	0.10	16	0.006	
<b>Total</b>	<b>47.46</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 43.96 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 0.05$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 0.96 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 0.10$$

**REGIONES:**

**CONCLUSIÓN:** Ho se Acepta, por lo tanto los tratamientos (T1; T2; T3; T4 y T5) son iguales de la conversión alimenticia en los machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : B_j = 0$  Los promedios de los bloques son iguales de la conversión alimenticia en los machos como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : B_j \neq 0$  Los promedios de los bloques son diferentes de la conversión alimenticia en los machos como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

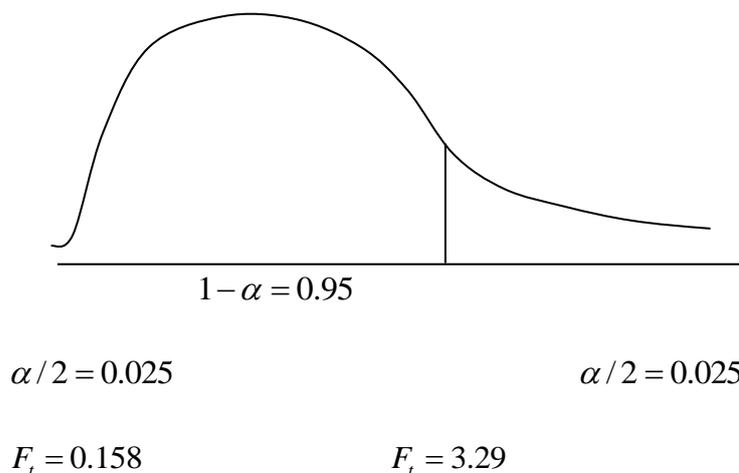
**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

Cuadro 26.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
Media	43.96	1		
Tratamiento	0.05	4	0.012	1.84
Bloques	0.96	4	0.239	37.59
Error	0.10	16	0.006	
<b>Total</b>	<b>47.46</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 43.96 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 0.05$$

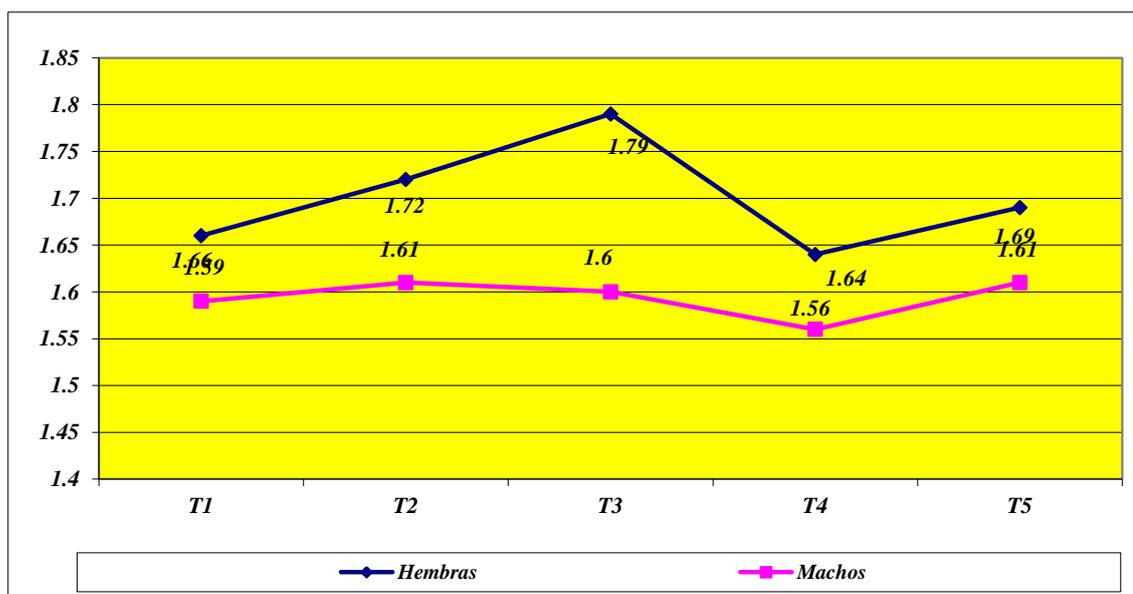
$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 0.96 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 0.10$$

**REGIONES:**

**CONCLUSIÓN:** Ho se Rechaza, por lo tanto los bloques (B1; B2; B3; B4; B5 y B6) son diferentes de la conversión alimenticia en los machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

**Grafico N° 11**

**Evaluación de la conversión alimenticia en las hembras como parámetro productivo.**



#### 4.5. Mortalidad

**Cuadro 27:** Evaluación de la mortalidad (%) en las hembras

Edad	Tratamiento				
	T1	T2	T3	T4	T5
7	0.31	0.33	0.22	0.26	0.48
14	0.66	0.60	0.38	0.59	0.68
21	0.41	0.33	0.41	0.62	0.68
28	0.48	0.21	0.41	0.26	0.56
35	0.83	0.68	1.38	0.68	1.25

#### **ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

##### **HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : T_i = 0$  Los promedios de los tratamientos son iguales de la mortalidad (%) en las hembras como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : T_i \neq 0$  Los promedios de los tratamientos son diferentes de la mortalidad (%) en las hembras como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

Cuadro 28.

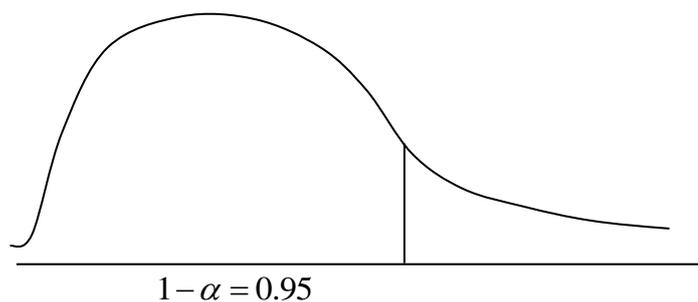
Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
Media	7.51	1		
Tratamiento	0.26	4	0.06	<b>2.30</b>
Bloques	1.28	4	0.32	<b>11.40</b>
Error	0.45	16	0.028	
<b>Total</b>	<b>9.50</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 7.51$$

$$T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 0.26$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 1.28$$

$$E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 0.45$$

**REGIONES:**

$$\alpha/2 = 0.025$$

$$\alpha/2 = 0.025$$

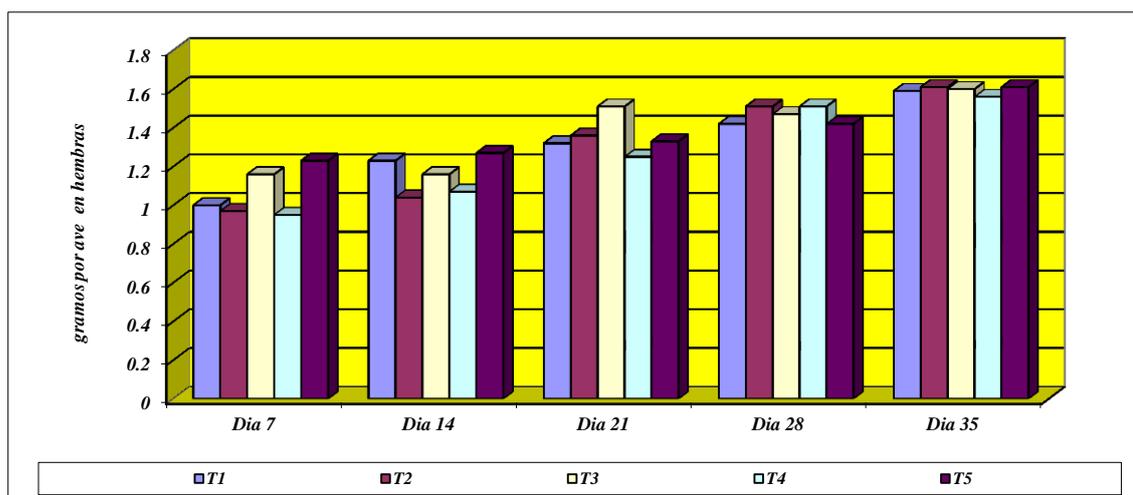
$$F_t = 0.117$$

$$F_t = 3.51$$

**CONCLUSIÓN:** Ho se Acepta, por lo tanto los tratamientos (T1; T2; T3; T4 y T5) son iguales de la mortalidad (%) en las hembras como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%

**Grafico N° 12**

**Evaluación de la conversión alimenticia en los machos como parámetro productivo.**



**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : B_j = 0$  Los promedios de los bloques son iguales de la mortalidad (%) en las hembras como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : B_j \neq 0$  Los promedios de los bloques son diferentes de la mortalidad (%) en las hembras como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

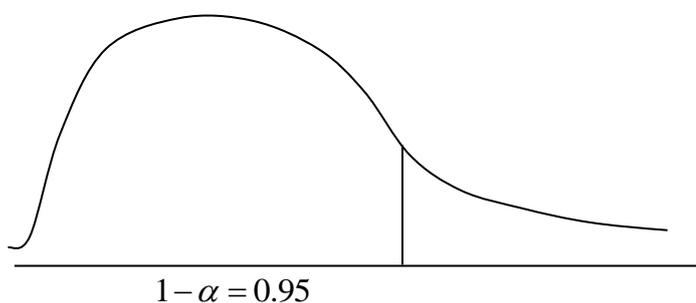
**Cuadro 29.**

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
Media	7.51	1		
Tratamiento	0.26	4	0.06	<b>2.30</b>
Bloques	1.28	4	0.32	<b>11.40</b>
Error	0.45	16	0.028	
<b>Total</b>	<b>9.50</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 7.51 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 0.26$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 1.28 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 0.45$$

### REGIONES:



$$\alpha/2 = 0.025$$

$$\alpha/2 = 0.025$$

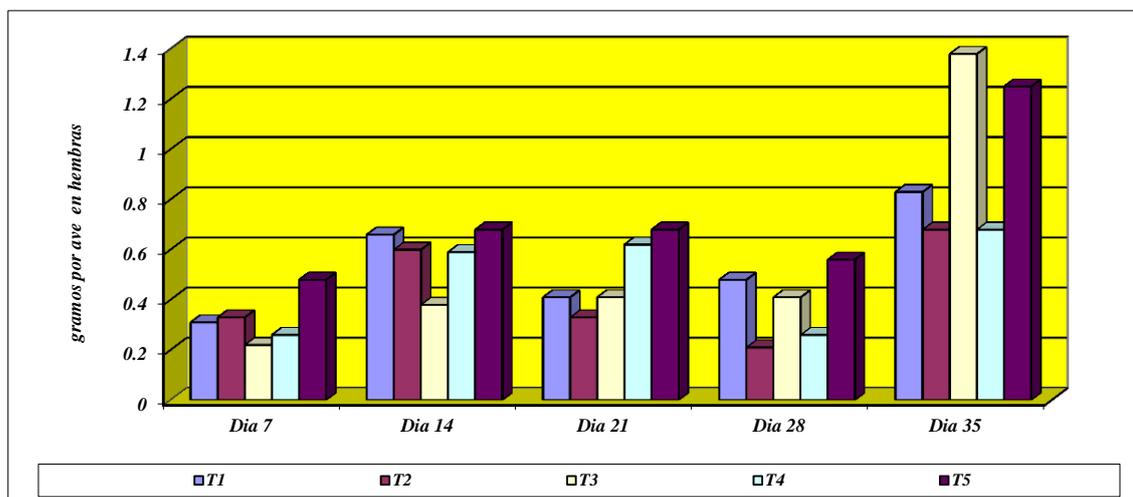
$$F_t = 0.158$$

$$F_t = 3.29$$

**CONCLUSIÓN:** Ho se Rechaza, por lo tanto los bloques (B1; B2; B3; B4; B5 y B6) son diferentes de la mortalidad (%) en las hembras como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

Grafico N° 13

**Evaluación de la mortalidad (%) en las hembras como parámetro productivo**



Cuadro 30: Evaluación de la mortalidad (%) en los machos

Tratamiento					
Edad	T1	T2	T3	T4	T5
7	0.39	0.29	0.24	0.60	0.30
14	0.73	0.68	0.53	0.92	0.77
21	0.88	0.57	0.37	0.74	0.68
28	1.18	0.64	0.98	1.15	0.94
35	7	3.29	4.82	1.24	4.30

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : T_i = 0$  Los promedios de los tratamientos son iguales de la mortalidad (%) en los machos como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : T_i \neq 0$  Los promedios de los tratamientos son diferentes de la mortalidad (%) en los machos como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

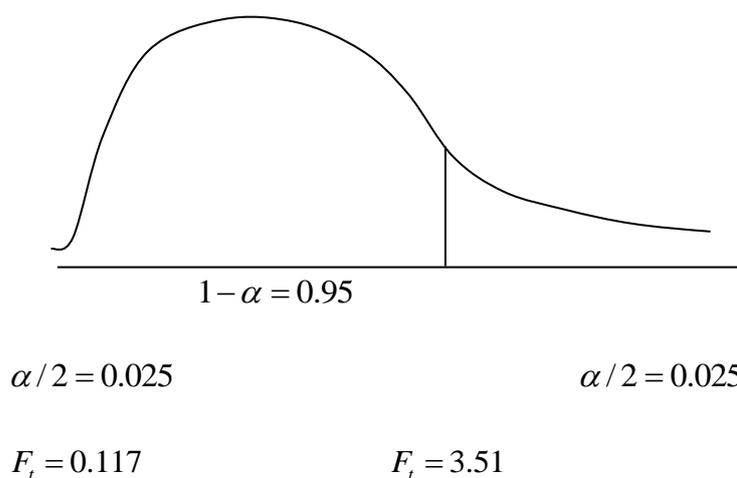
**Cuadro 31.**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>Prueba F</b>
<b>Media</b>	46.87	1		
<b>Tratamiento</b>	3.57	4	0.893	<b>0.93</b>
<b>Bloques</b>	47.93	4	11.983	<b>12.46</b>
<b>Error</b>	15.38	16	0.962	
<b>Total</b>	<b>113.76</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 46.87 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 3.57$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 47.93 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 15.38$$

### REGIONES:



**CONCLUSIÓN:** Ho se Acepta, por lo tanto los tratamientos (T1; T2; T3; T4 y T5) son iguales de la mortalidad (%) en los machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%

### ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)

#### HIPÓTESIS:

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : B_j = 0$  Los promedios de los bloques son iguales de la mortalidad (%) en los machos como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : B_j \neq 0$  Los promedios de los bloques son diferentes de la mortalidad (%) en los machos como parámetro productivo

NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:  $\alpha = 0.05$

ESTADÍSTICA DE PRUEBA: ANOVA

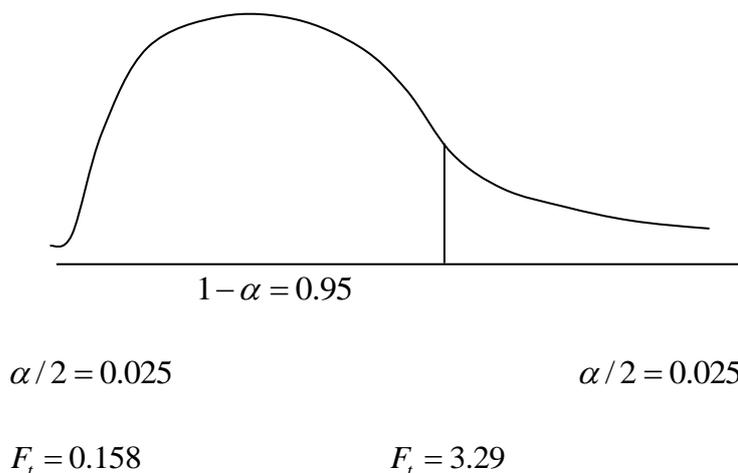
Cuadro 32.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
Media	46.87	1		
Tratamiento	3.57	4	0.893	<b>0.93</b>
Bloques	47.93	4	11.983	<b>12.46</b>
Error	15.38	16	0.962	
<b>Total</b>	<b>113.76</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 46.87 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 3.57$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 47.93 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 15.38$$

**REGIONES:**



**CONCLUSIÓN:** Ho se Rechaza, por lo tanto los bloques (B1; B2; B3; B4; B5 y B6) son diferentes de la mortalidad (%) en los machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

**Grafico N° 14**

**Evaluación de la mortalidad (%) en los machos como parámetro productivo.**

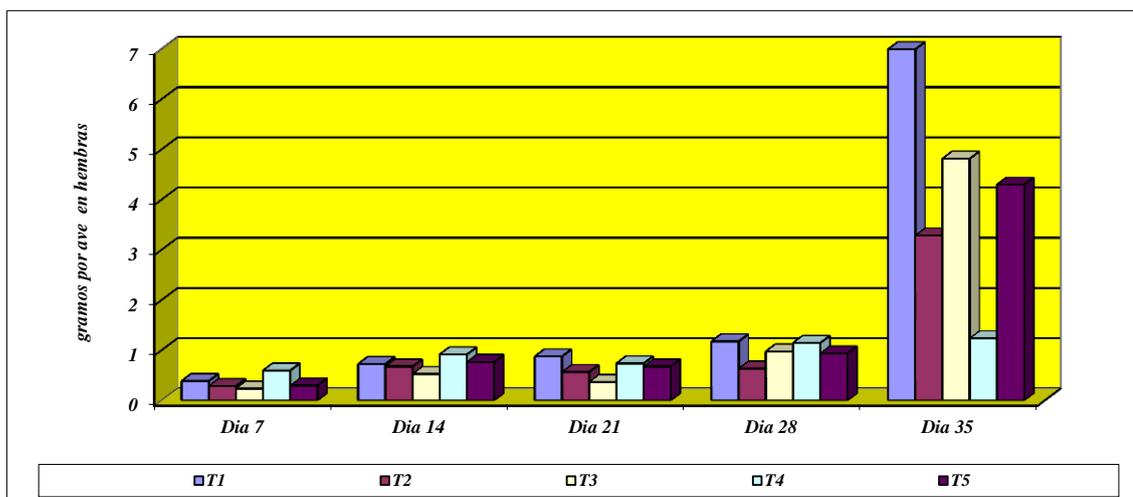
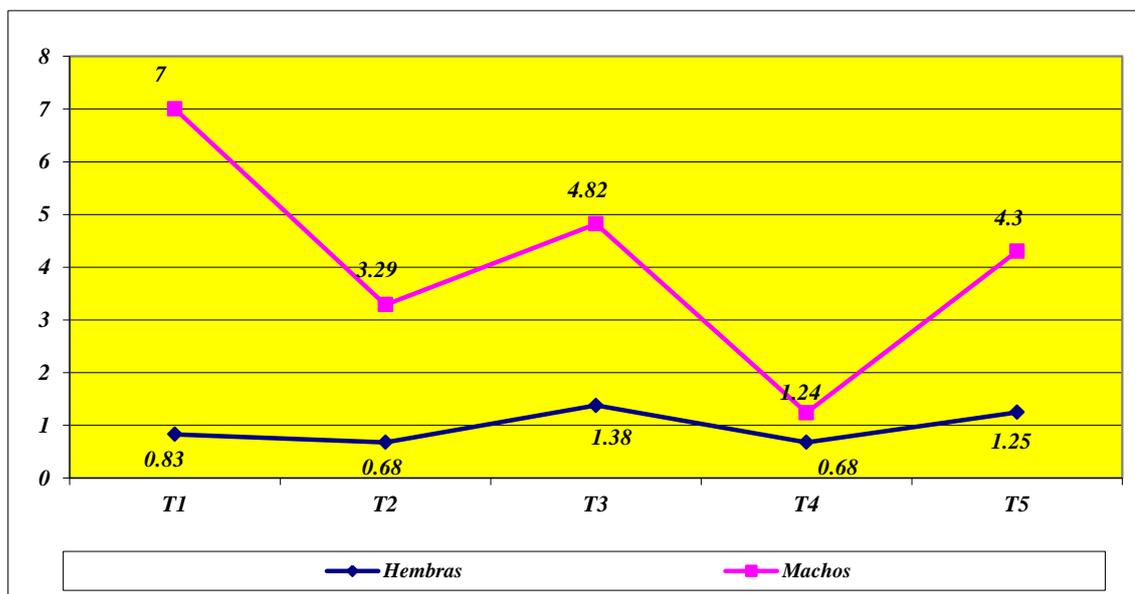


Grafico N° 15

Evaluación de la mortalidad (%) en las hembras, machos como parámetro productivo



4.6. Grados de pigmentación

Cuadro 33: Evaluación del grado de pigmentación en las hembras

Edad	Tratamiento				
	T1	T2	T3	T4	T5
7	2	2	3	2	0
14	2	2	4	2	0
21	3	2	4	2	0
28	3	3	4	3	0
35	3	3	5	3	0

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : T_i = 0$  Los promedios de los tratamientos son iguales del grado de pigmentación en las hembras como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : T_i \neq 0$  Los promedios de los tratamientos son diferentes del grado de pigmentación en las hembras como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCIA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

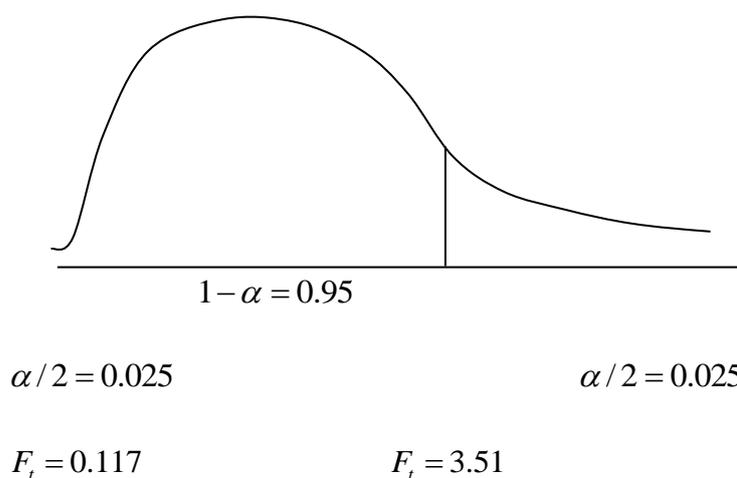
**Cuadro 34.**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>Prueba F</b>
<b>Media</b>	129.96	1		
<b>Tratamiento</b>	41.44	4	10.36	<b>76.74</b>
<b>Bloques</b>	3.44	4	0.86	<b>6.37</b>
<b>Error</b>	2.16	16	0.135	
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 129.96 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 41.44$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 3.44 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 2.16$$

### REGIONES:



**CONCLUSIÓN:** Ho se Rechaza, por lo tanto los tratamientos (T1; T2; T3; T4 y T5) son diferentes del grado de pigmentación en las hembras como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%

### ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)

#### HIPÓTESIS:

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : B_j = 0$  Los promedios de los bloques son iguales del grado de pigmentación en las hembras como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : B_j \neq 0$  Los promedios de los bloques son diferentes del grado de pigmentación en las hembras como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCIA:**  $\alpha = 0.05$

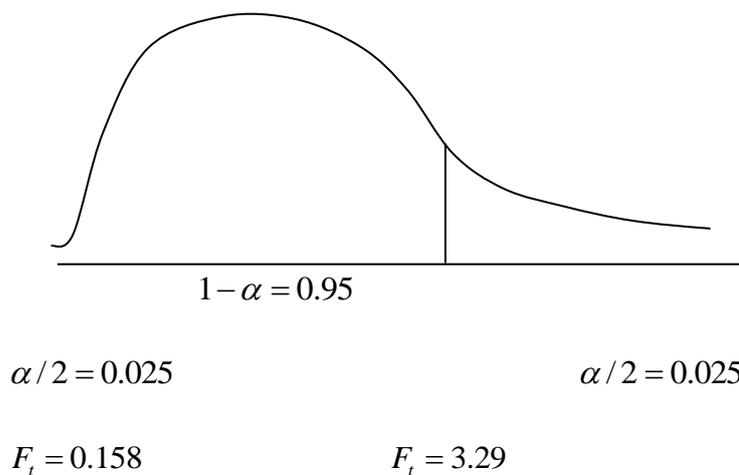
**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

**Cuadro 35.**

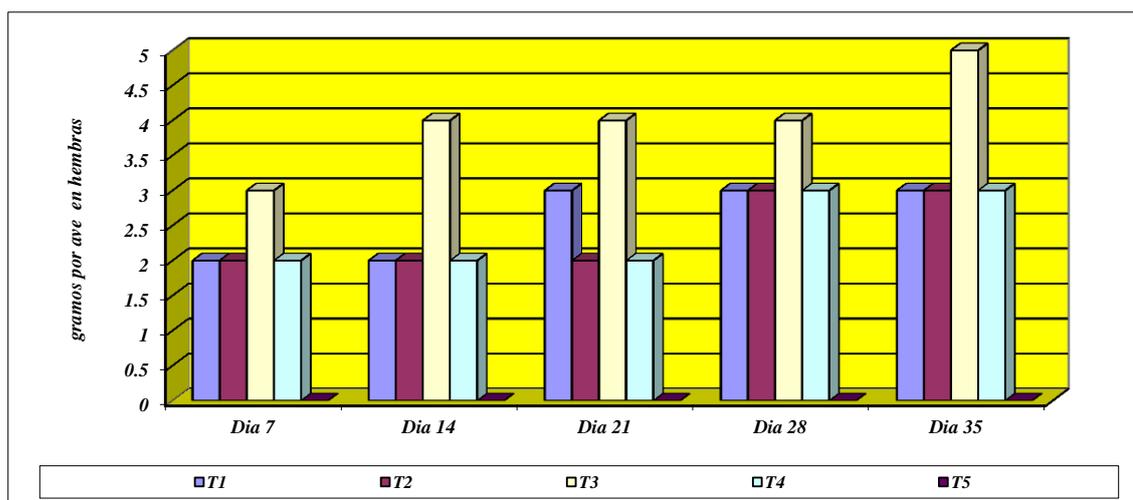
Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
Media	129.96	1		
Tratamiento	41.44	4	10.36	<b>76.74</b>
Bloques	3.44	4	0.86	<b>6.37</b>
Error	2.16	16	0.135	
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 129.96 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 41.44$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_i^2}{t} - M_{yy} = 3.44 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 2.16$$

**REGIONES:**

**CONCLUSIÓN:** Ho se Rechaza, por lo tanto los bloques (B1; B2; B3; B4; B5 y B6) son diferentes del grado de pigmentación en las hembras como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

**Grafico N° 16****Evaluación del grado de pigmentación en las hembras como parámetro productivo**

**Cuadro 36: Evaluación de grado pigmentación en los machos**

Edad	Tratamiento				
	T1	T2	T3	T4	T5
7	2	2	3	2	0
14	2	2	4	2	0
21	3	2	4	2	0
28	3	3	4	3	0
35	3	3	5	3	0

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : T_i = 0$  Los promedios de los tratamientos son iguales de grado pigmentación en los machos como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : T_i \neq 0$  Los promedios de los tratamientos son diferentes de grado pigmentación en los machos como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

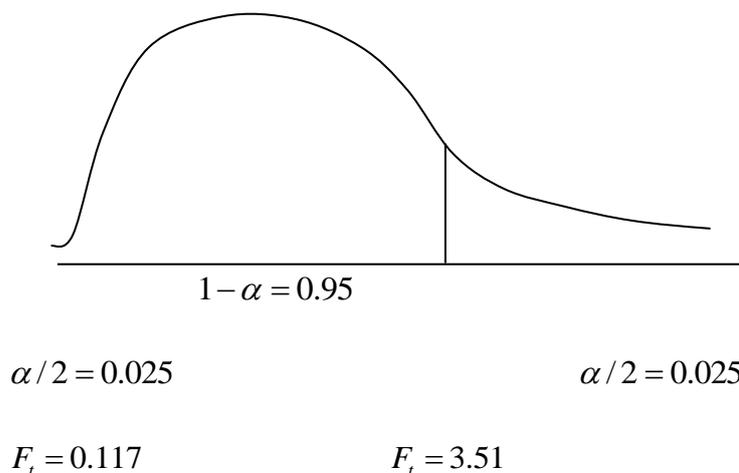
**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

Cuadro 37.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
Media	129.96	1		
Tratamiento	41.44	4	10.36	<b>76.74</b>
Bloques	3.44	4	0.86	<b>6.37</b>
Error	2.16	16	0.135	
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 129.96 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 41.44$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 3.44 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 2.16$$

**REGIONES:**

**CONCLUSIÓN:**  $H_0$  se Rechaza, por lo tanto los tratamientos (T1; T2; T3; T4 y T5) son diferentes de grado pigmentación en los machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_0 : B_j = 0$  Los promedios de los bloques son iguales de grado pigmentación en los machos como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : B_j \neq 0$  Los promedios de los bloques son diferentes de grado pigmentación en los machos como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

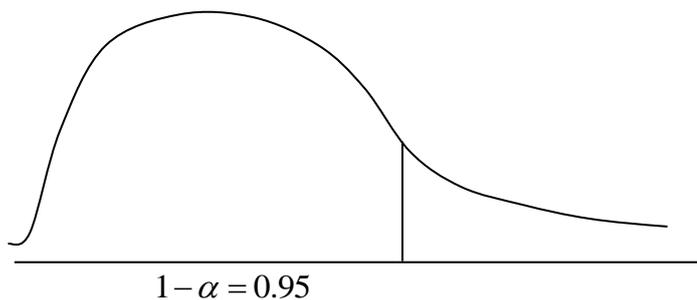
Cuadro 38.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
Media	129.96	1		
Tratamiento	41.44	4	10.36	<b>76.74</b>
Bloques	3.44	4	0.86	<b>6.37</b>
Error	2.16	16	0.135	
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 129.96 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 41.44$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 3.44 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 2.16$$

**REGIONES:**



$\alpha/2 = 0.025$

$\alpha/2 = 0.025$

$F_t = 0.158$

$F_t = 3.29$

**CONCLUSIÓN:** Ho se Rechaza, por lo tanto los bloques (B1; B2; B3; B4; B5 y B6) son diferentes de grado pigmentación en los machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

**Grafico N° 17**

**Evaluación de grado pigmentación en los machos como parámetro productivo.**

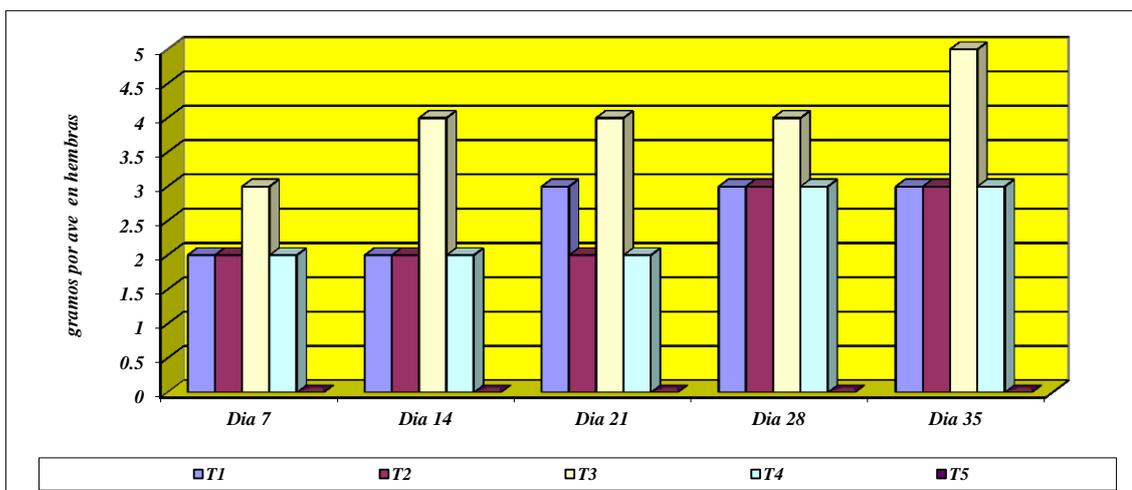
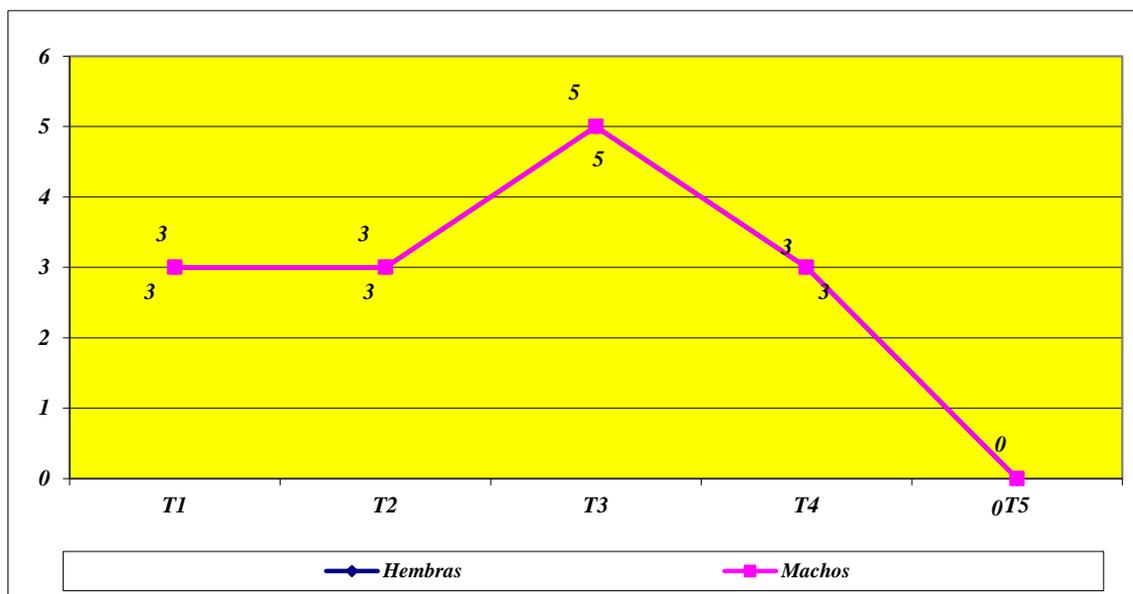


Grafico N° 18

Evaluación del grado de pigmentación en las hembras, machos como parámetro productivo



#### 4.7. Evaluación de buche

Cuadro 39: Evaluación de buche (%) en las hembras

Horas	Tratamiento				
	T1	T2	T3	T4	T5
2	70	70	70	80	70
6	75	75	75	85	75
12	85	80	80	90	80
24	90	85	85	95	90
48	100	95	95	100	100

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : T_i = 0$  Los promedios de los tratamientos son iguales de buche (%) en las hembras como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : T_i \neq 0$  Los promedios de los tratamientos son diferentes de buche (%) en las hembras como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

**Cuadro 40.**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>Prueba F</b>
<b>Media</b>	175561.00	1		
<b>Tratamiento</b>	274	4	68.5	<b>16.61</b>
<b>Bloques</b>	2074	4	518.5	<b>125.70</b>
<b>Error</b>	66	16	4.125	
<b>Total</b>	<b>177975</b>	<b>25</b>		



**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : B_j \neq 0$  Los promedios de los bloques son diferentes de buche (%) en las hembras como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCIA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

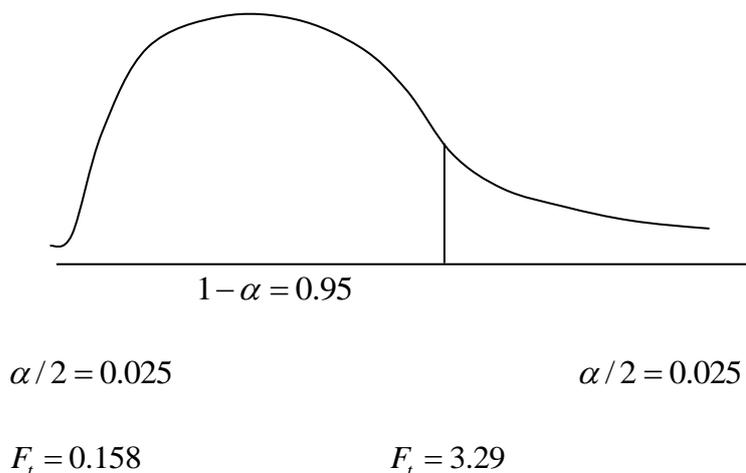
**Cuadro 41.**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>Prueba F</b>
<b>Media</b>	175561.00	1		
<b>Tratamiento</b>	274	4	68.5	<b>16.61</b>
<b>Bloques</b>	2074	4	518.5	<b>125.70</b>
<b>Error</b>	66	16	4.125	
<b>Total</b>	<b>177975</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 175561 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 274$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_i^2}{t} - M_{yy} = 2074 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 66$$

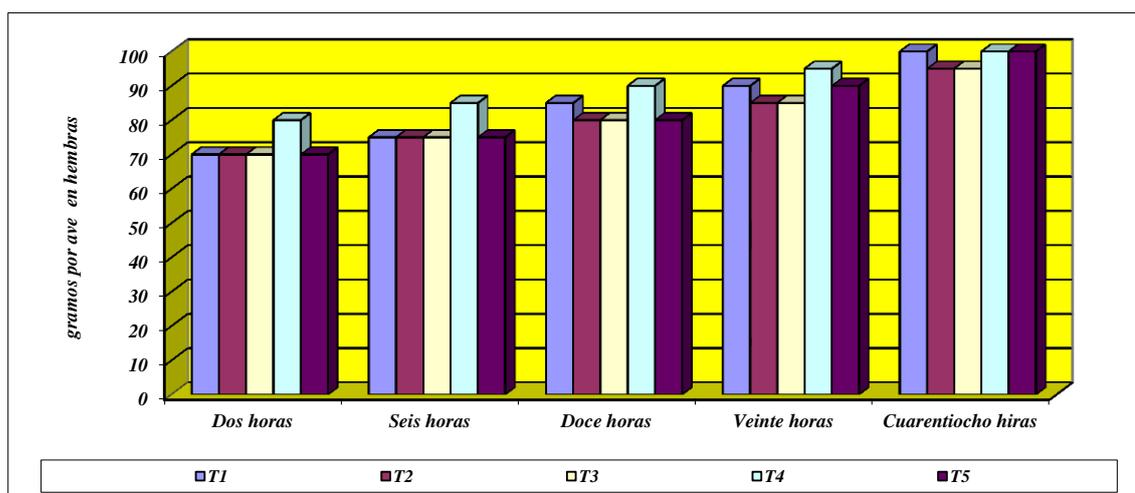
**REGIONES:**



**CONCLUSIÓN:** Ho se Rechaza, por lo tanto los bloques (B1; B2; B3; B4; B5 y B6) son diferentes de buche (%) en las hembras como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

**Grafico N° 19**

**Evaluación de buche (%) en las hembras como parámetro productivo.**



**Cuadro 42: Evaluación de buche (%) en los machos**

Edad	Tratamiento				
	T1	T2	T3	T4	T5
2	80	70	70	75	70
6	85	75	75	80	75
12	90	80	80	85	80
24	95	85	85	90	85
48	100	95	95	100	95

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_o : T_i = 0$  Los promedios de los tratamientos son iguales de buche (%) en los machos como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : T_i \neq 0$  Los promedios de los tratamientos son diferentes de buche (%) en los machos como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCÍA:**  $\alpha = 0.05$

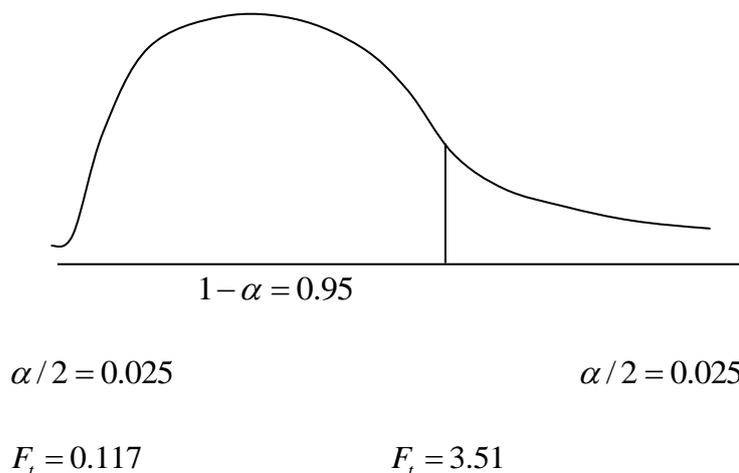
**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

Cuadro 43.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
<b>Media</b>	175561.00	1		
<b>Tratamiento</b>	334	4	83.5	<b>83.5</b>
<b>Bloques</b>	1714	4	428.5	<b>428.5</b>
<b>Error</b>	16	16	1	
<b>Total</b>	<b>177625</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 175561 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 334$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 1714 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 16$$

**REGIONES:**

**CONCLUSIÓN:**  $H_0$  se Rechaza, por lo tanto los tratamientos (T1; T2; T3; T4 y T5) son diferentes de buche (%) en los machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN DISEÑO BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA)**

**HIPÓTESIS:**

**Hipótesis Nula.-**  $H_0 : B_j = 0$  Los promedios de los bloques son iguales de buche (%) en los machos como parámetro productivo

**Hipótesis Alternativa.-**  $H_i : B_j \neq 0$  Los promedios de los bloques son diferentes de buche (%) en los machos como parámetro productivo

**NIVEL DE SIGNIFICANCIA:**  $\alpha = 0.05$

**ESTADÍSTICA DE PRUEBA:** ANOVA

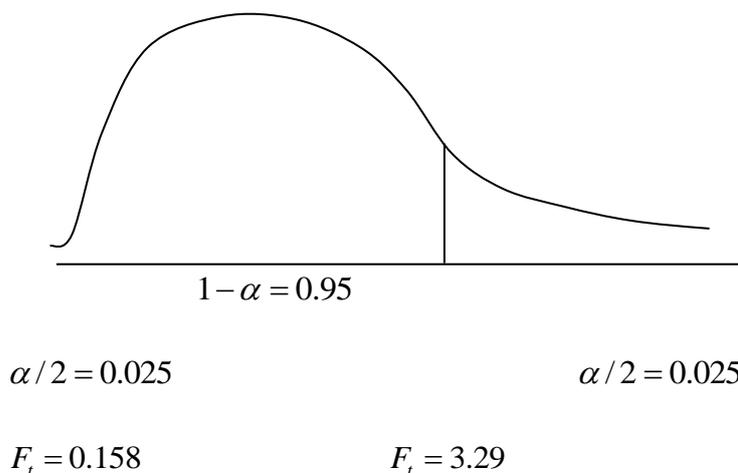
Cuadro 43.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
<b>Media</b>	175561.00	1		
<b>Tratamiento</b>	334	4	83.5	<b>83.5</b>
<b>Bloques</b>	1714	4	428.5	<b>428.5</b>
<b>Error</b>	16	16	1	
<b>Total</b>	<b>177625</b>	<b>25</b>		

$$M_{yy} = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{bt} = 175561 \quad T_{yy} = \frac{\sum T_i^2}{b} - M_{yy} = 334$$

$$B_{yy} = \frac{\sum B_j^2}{t} - M_{yy} = 1714 \quad E_{yy} = \sum Y_{ij}^2 - M_{yy} - T_{yy} - B_{yy} = 16$$

**REGIONES:**



**CONCLUSIÓN:** Ho se Rechaza, por lo tanto los bloques (B1; B2; B3; B4; B5 y B6) son diferentes de buche (%) en los machos como parámetro productivo, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

**Grafico N° 19**

**Evaluación de buche (%) en los machos como parámetro productivo.**

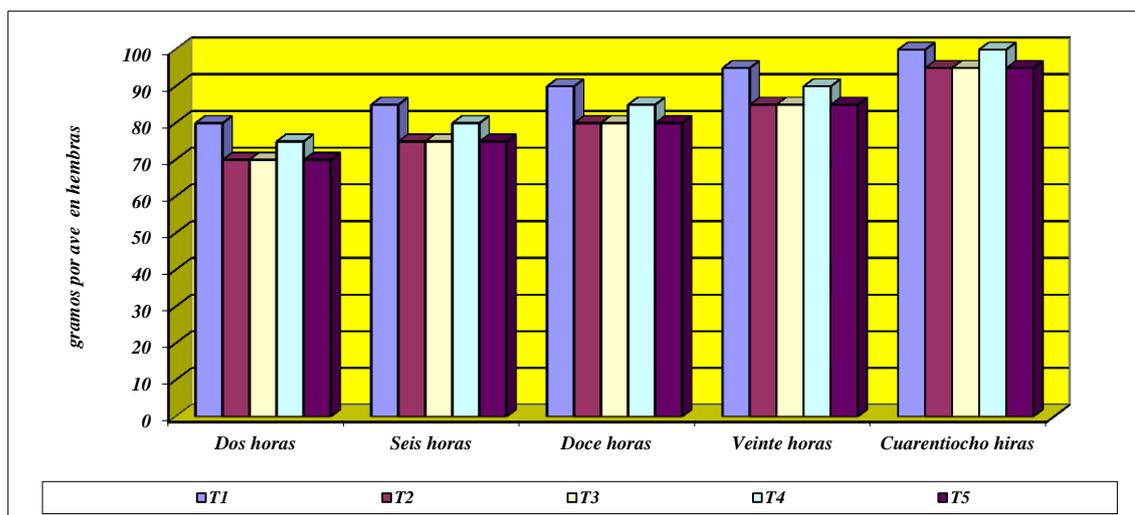
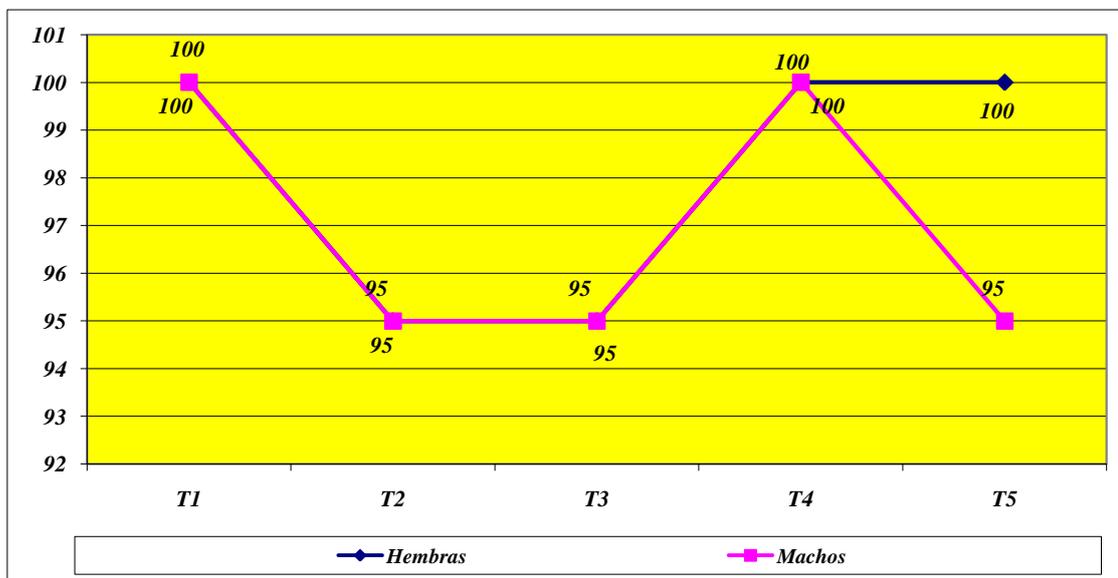


Grafico N° 20

Evaluación de buche (%) en las hembras, machos como parámetro productivo.



#### 4.8. Factor de eficiencia europea (FEE):

Los comportamientos en forma general tuvieron un excelente comportamiento productivo, ya que estuvieron por encima de 220 puntos el cual el valor mínimo esperando definir el buen comportamiento de un lote en aspectos productivos. Los resultados obtenidos demuestran que los mejores comportamientos productivos los presentaron los machos con respecto a las hembras, lo cual coincide con lo reportado en las tablas de manejo.

**Cuadro 43. Hembras**

<b>tratamientos</b>	<b>Peso (gr)</b>	<b>Edad(días)</b>	<b>C.A</b>	<b>S</b>	<b>FEE</b>
<b>T1</b>	1863.40	35	1.66	97.30	312
<b>T2</b>	1821.20	35	1.72	97.85	296
<b>T3</b>	1680.50	35	1.79	97.19	271
<b>T4</b>	1846.20	35	1.64	97.59	314
<b>T5</b>	1820	35	1.69	96.33	296

**Cuadro 44. Machos**

<b>tratamientos</b>	<b>Peso (gr)</b>	<b>Edad(días)</b>	<b>C.A</b>	<b>S</b>	<b>FEE</b>
<b>T1</b>	2152.80	35	1.59	89.81	347
<b>T2</b>	2015.20	35	1.61	94.53	338
<b>T3</b>	1908.80	35	1.60	93,05	317
<b>T4</b>	2102.50	35	1.56	95.34	367
<b>T5</b>	2047.20	35	1.61	86.51	314

## V. DISCUSIONES

La Evaluación del peso corporal (g/ave) en las hembras, machos como parámetro productivo hay un efecto significativo en los tratamientos y bloques mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

Las temperaturas ambientales elevadas constituyen uno de los factores de mayor estrés que impiden lograr los estándares genéticos de crecimiento, madurez y producción de las aves. Sin embargo los pesos vivos obtenidos a los 35 días del ensayo fueron superiores a los considerados óptimos por las guías de manejo de Ross, Coob y Hubbard. Los factores genéticos pueden influenciar todos los aspectos de la producción avícola. Sin embargo la variable del sexo se antepone, y predispone al macho a tener mejores rendimientos productivos respecto a las hembras. En muchos casos, las interacciones entre la genética y los parámetros de producción están bien reconocidas.

El consumo de alimento acumulado (g/ave) en los hembras, machos como parámetro productivo hay un efecto significativo en los tratamientos y bloques mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

El consumo de alimento semanal se incrementa al subir el peso: las aves comen más alimento que la semana anterior. A medida que este envejece y se vuelve más grande el consumo de alimento aumenta y la conversión alimenticia disminuye, lo cual puede relacionarse al sexo de las aves. En las áreas productoras de pollo de engorde de Norte, Centro y Sudamérica, el calor constituye un problema durante algunos meses del año que afectan el consumo de alimento de las aves. Para disipar el calor, el ave trata de maximizar la superficie corporal agachándose o manteniendo las alas separadas del cuerpo, también incrementan de 2 a 3 veces el consumo de agua y disminuye el consumo de concentrado que se acompaña muchas veces con pérdida de peso; Sin embargo los enunciados anteriores no tienen concordancia con los resultados encontrados en el ensayo, ya que

hubieron temperaturas elevadas y el consumo de alimento no fue comparativamente bajo.

La ganancia de peso en las hembras como parámetro productivo no hay un efecto significativo en los tratamientos mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%, mientras que en la ganancia de peso en las hembras, machos como parámetro productivo hay un efecto significativo en los bloques mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%

La conversión alimenticia en las hembras y machos como parámetro productivo no hay un efecto significativo en los tratamientos mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%, mientras que de la conversión alimenticia en las hembras y machos como parámetro productivo hay un efecto significativo en los bloques mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%

La mortalidad (%) en las hembras y machos como parámetro productivo no hay un efecto significativo en los tratamientos mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%, mientras que de la mortalidad (%) en las hembras y machos como parámetro productivo hay un efecto significativo en los bloques mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%

El grado de pigmentación en las hembras, machos como parámetro productivo hay un efecto significativo en los tratamientos y bloques mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

El buche (%) en las hembras como parámetro productivo hay un efecto significativo en los tratamientos y bloques mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%

## VI. CONCLUSIONES

Las variables consumo de alimento y ganancia de peso en el periodo evaluado, no fueron influenciadas por la línea genética, mientras que el sexo de los pollos si tuvo una influencia directa sobre los valores finales establecidos, mostrando mejores resultados los pollos de sexo macho con consumo de 3429.62, 3244.39, 3046.29, 3280.47, 3288.33 gr acumulados, para las líneas genéticas Coob 500, Ross 308, Ross AP, Hubbard M77 y Hubbard M99 respectivamente, para la variable conversión alimenticia la línea genética y el sexo de los pollos no presentaron influencia marcada sobre el rendimiento final.

Los resultados de factor de eficiencia europea (F.E.E) demuestran que los pollos de sexo macho son más eficientes en términos de consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en un periodo de 35 días.

Para la región de estudio se estableció que el mejor comportamiento productivo final, en cuanto al sexo y línea genética, lo presento Hubbard M77 macho, lo que convierte en una mejor opción en comparación con las líneas Coob 500, Ross 308, Ross AP y Hubbard M99.

## VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda para producción avícola de pollos de engorde en zonas aledañas y en meses de noviembre a diciembre la crianza de la línea genética Hubbard M77.

Es de suma importancia evaluar las líneas genéticas Coob 500, Ross 308, Ross AP, Hubbard M77 y Hubbardd M99 en distintas regiones, ya que las condiciones ambientales son un factor determinante en el rendimiento productivo del pollo de engorde.

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

En su momento, proporcionar al personal de granja capacitación constante que pueden ayudar a dar opiniones muy correctas que nos pueden ser de beneficio para obtener excelentes resultados, y esto viene a dar mejores ingresos económicos a la empresa.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Mann H., AguirreV. Avances en el mejoramiento de la producción avícola. En: XI Congreso venezolano de producción e industria animal; Venezuela:Degussa AG. Delegación para Centro América y el Caribe; 2002.
- 2.- El pollo representa el 53% del consumo total de carnes en el Perú [en línea]. Perú: diario de economía y negocios de Perú Gestión; 2014. [Fecha de acceso 25 de agosto del 2015]. URL disponible en: <http://gestion.pe/economia/pollo-representa-53-consumo-total-carnes-peru-2102934>
- 3.-Rosero J., Guzmán E, López F. Evaluación del comportamiento productivo de las líneas de pollos de engorde cobb 500 y ross 308.Biotecnofaca.2012; 10(1):1-5.
- 4.- MoraJ. Una reflexión sobre el mejoramiento genético en avicultura y las condiciones que demanda. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. (Ed.) 2003.
- 5.- Parra L., RodriguezJ., RodriguezA. Evaluación comparativa de los parámetros zootécnicos de tres estirpes de pollo de engorde (Ross 308, Cobb 500 y hubbard clásico). [Tesis de grado]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia; 2002.
- 6.- Vaca L. ProducciónAvícola. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia; 2003.
- 7.-Donahue M. 20 años de mejoramiento genético avícola: pollo de engorde. En: XXII Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura. Panamá. AgriStats.2012.

- 8.-Guías coob 500[base de datos en línea].USA: CobbVantress[fecha de acceso 20 de julio de 2015]. URL disponible en: <http://www.cobb-vantress.com/products/cobb-500>
- 9.- TorresE. Evaluación de los parámetros productivos del pollo criollo vs pollo comercial. [Tesis de grado de Médico Veterinario]. Veracruz, México: Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2010.
- 10.-Flores J., GaldamezN., HernándezH. Evaluación de los parámetros productivos de tres líneas de pollos de engorde. [Tesis de grado de Ingeniero Agrónomo]. San Salvador: Universidad de el Salvador Facultad de Ciencias Agronómicas Departamento de Zootecnia;2003.
- 11.- Campos A., SalgueroS., Albino L., RostagnoH.Aminoácidos en la nutrición de pollos de engorde. En: III CLANA-Congreso do Colegio Latino – American de NutricaoAnimal. Cancún, México; 2015.
- 12.- GarridoA., TeijónJ., BlancoD., VillaverdeC., Mendoza C., Ramírez J. Fundamentos de Bioquímica Estructural. 2ed.Madrid: Tébar S.L. 2006.
- 13.- GuilcapiR. Utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación de pollos parrilleros. [Tesis de grado de Ingeniero Zootecnista]. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultada de Ciencias Pecuarias Escuela de Ingeniería de Zootecnia. 2013.
- 14.-Paz M. Alimentación de pollos de engorde bajo tres niveles de suplementación vitamínico y mineral. [Tesis de grado de Médico Veterinario]. Ecuador: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Agraria del Ecuador; 1987.
- 15.- Alimentos y Nutrientes [base de datos en línea]. Perú: KayraNet; 2003. [fecha de acceso 10 de agosto de 2015]. URL disponible en:<http://elmerq.pe.tripod.com/aliment.htm>
- 16.- Aviagen. Suplemento de nutrición del pollo de engorde.Broiler Ross 2009; 7, 8, 11,12.

- 17.- DamronL., SloanR., GarcíaC.Nutrición Para Pequeñas Parvadas de Pollos.UF IFAS Extensión; 1998; 29:1-4
- 18.- Manual de crianza de pollos de carne [base de datos en línea]. Perú: Montana; 2014. [fecha de acceso 1º de agosto de 2015]. URL disponible en:<http://www.montana.com.pe/boletines/feed/setiembre2014/interna5.html>

**ANEXOS**

## ANEXO 1

<b>Año</b>	<b>Peso Promedio(Kg)</b>	<b>Conversión Alimenticia</b>	<b>Mortalidad (%)</b>	<b>Días de Sacrificio</b>
<b>1925</b>	0.99	4.7	18	112
<b>1935</b>	1.18	4.4	14	98
<b>1945</b>	1.40	4.0	10	84
<b>1955</b>	1.50	3.0	7	70
<b>1965</b>	1.59	2.4	6	63
<b>1975</b>	1.68	2.1	5	56
<b>1985</b>	1.91	2.0	5	49
<b>1995</b>	2.09	1.9	5	46
<b>2005</b>	2.31	1.8	5	45
<b>2025</b>	2.95	1.8	5	44

Fuente: Mann H., AguirreV. Avances en el Mejoramiento de la Producción Avícola. En: XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal; Venezuela:Degussa AG. Delegación para Centro América y el Caribe; 2002

## ANEXO 2

Días de edad	Promedios en gramos		Índice de Conversión
	Peso	Consumo	
0	42		
7	175.4	150	0.856
14	486.6	514.9	1.059
21	931.8	1174.3	1.261
28	1467.3	2119.3	1.446
35	2049.2	3295.2	1.611
42	2633.7	4622.4	1.760
49	3177.1	6017.5	1.902

Guías coob 500[base de datos en línea].USA: CobbVantress[fecha de acceso 20 de julio de 2015]. URL disponible en: <http://www.cobb-vantress.com/products/cobb-500>

## ANEXO 3

Días de edad	Promedios en gramos		Índice de Conversión
	Peso	Consumo	
0	42		
7	157	147	0.88
14	429	471	1.09
21	820	1069	1.30
28	1316	1921	1.46
35	1882	2992	1.60
42	2474	4258	1.72
49	3052	5646	1.85

Guías coob 500[base de datos en línea].USA: CobbVantress[fecha de acceso 20 de julio de 2015]. URL disponible en: <http://www.cobb-vantress.com/products/cobb-500>

## ANEXO 4

Aminoácidos	Baker & Han 1994	Mack et al. 1999	Lippens 1997	Gruber 1999	NRC 1994
Lisina	100	100	100	100	100
Metionina	36	37	-	-	46
Met + cist	75	75	70	70	82
Treonina	70	63	66	66	73
Triptófano	16	19	-	14	18
Isoleucina	67	71	70	63	73
Valina	77	81	81	-	82
Arginina	105	-	125	121	114

Campos A., Salguero S., Albino L., Rostagno H. Aminoácidos en la nutrición de pollos de engorde. En: III CLANA-Congreso do Colegio Latino – American de Nutricao Animal. Cancún, México; 2015.

## ANEXO 5

Aminoácidos	UFV Inicial	UFV Crecimiento	Baker (2003)
Lisina %	100	100	100
Met. + Cis. %	71	72	72
Treonina %	65	65	56 – 58
Arginina %	105	105	105
Valina %	75	77	78
Isoleucina %	65	67	61
Leucina %	108	109	109
Triptofano %	16	17	17
Histidina %	36	36	35
Fenil + tir	115	115	105
Gli + ser total % <sup>1</sup>	150	140	105/110 <sup>2</sup>

1. Valores en relación a la lisina total de la dieta. 2. valores del NRC (1994).

Campos A., Salguero S., Albino L., Rostagno H. Aminoácidos en la nutrición de pollos de engorde. En: III CLANA-Congreso do Colegio Latino – American de Nutricao Animal. Cancún, México; 2015.

## ANEXO 6

<b>Consumo Aproximado Diario de Agua.</b>									
Edad (sem.)									
N° de Aves		1	2	3	4	5	6	7	8
	Temp. (°C)	Litros de Agua.							
	21	3	6	9	13	17	22	25	29
100	32	3	9	20	27	36	42	46	47
	21	30	61	95	132	174	216	254	288
1,000	32	34	98	197	273	356	416	462	473
	21	303	606	946	1325	1741	2157	2536	2877
10,000	32	341	984	1968	2725	3558	4164	4618	4731

Fuente: Alimentos y Nutrientes [base de datos en línea]. Perú:KayraNet. 2003. [fecha de acceso 10 de agosto de 2015]. URL disponible en:<http://elmerq.pe.tripod.com/aliment.htm>

## ANEXO 7

El alimento balanceado a utilizado presento las siguientes características.

<b>COMPOSICIÓN PORCENTUAL</b>	<b>PREINICIO</b>	<b>INICIO</b>	<b>CRECIMIENTO</b>	<b>ENGORDE</b>
<b>Proteínas mínimas</b>	24.0%	22.0%	20.0%	18.0%
<b>Grasas mínimas</b>	4.0%	4.0%	5.0%	5.0%
<b>Energía kcal/kg</b>	3080	3100	3150	3200
<b>Fibras máximas</b>	4.0%	5.0%	5.0%	5.0%
<b>Cenizas máximas</b>	8.0%	8.0%	10.0%	10.0%
<b>Humedades máximas</b>	12.0%	13.0%	13.0%	13.0%

Fuente: Planta de procesamiento AgroMolino S.A.C.

## ANEXO 8

Para Coob 500:

$$n^i = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0-1)}{N}} = \frac{384.16}{1 + \frac{(384.16-1)}{2899}} = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{2899}} = \frac{384.16}{1+0.1321} = \frac{384.16}{1.1321} = 339.33$$

$$n^i = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0-1)}{N}} = \frac{384.16}{1 + \frac{(384.16-1)}{2042}} = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{2042}} = \frac{384.16}{1+0.1876} = \frac{384.16}{1.1876} = 323.47$$

Para Ross 308:

$$n^i = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0-1)}{N}} = \frac{384.16}{1 + \frac{(384.16-1)}{3358}} = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{3358}} = \frac{384.16}{1+0.1141} = \frac{384.16}{1.1141} = 344.81$$

$$n^i = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0-1)}{N}} = \frac{384.16}{1 + \frac{(384.16-1)}{2799}} = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{2799}} = \frac{384.16}{1+0.1368} = \frac{384.16}{1.1368} = 337.93$$

Para Ross AP:

$$n^i = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0-1)}{N}} = \frac{384.16}{1 + \frac{(384.16-1)}{3178}} = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{3178}} = \frac{384.16}{1+0.1205} = \frac{384.16}{1.1205} = 342.84$$

$$n^i = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0-1)}{N}} = \frac{384.16}{1 + \frac{(384.16-1)}{2449}} = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{2449}} = \frac{384.16}{1+0.1564} = \frac{384.16}{1.1564} = 332.20$$

Para Hubbard M77:

$$n^i = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0-1)}{N}} = \frac{384.16}{1 + \frac{(384.16-1)}{3073}} = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{3073}} = \frac{384.16}{1+0.1246} = \frac{384.16}{1.1246} = 341.59$$

$$n^i = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0-1)}{N}} = \frac{384.16}{1 + \frac{(384.16-1)}{2172}} = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{2172}} = \frac{384.16}{1+0.1764} = \frac{384.16}{1.1764} = 326.55$$

Para Hubbard M99:

$$n^i = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0-1)}{N}} = \frac{384.16}{1 + \frac{(384.16-1)}{2484}} = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{2484}} = \frac{384.16}{1+0.1542} = \frac{384.16}{1.1542} = 332.83$$

$$n^i = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0-1)}{N}} = \frac{384.16}{1 + \frac{(384.16-1)}{2347}} = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{2347}} = \frac{384.16}{1+0.1632} = \frac{384.16}{1.1632} = 330.26$$

Fuente: propia

**ANEXO 9**

---

**TEMPERATURAS DE CRIANZA DE POLLOS DE ENGORDE**

---

<b>Edad</b>	<b>Temperatura (°C)</b>
1	32 – 33
7	29 – 30
14	27 – 28
21	24 – 26
28	21 – 23
35	19 – 21

---

Fuente: Manual de crianza de pollos de carne [base de datos en línea]. Perú: Montana; 2014. [fecha de acceso 1º de agosto de 2015]. URL disponible en:<http://www.montana.com.pe/boletines/feed/setiembre2014/interna5.html>

## ANEXO 10

<b>PROGRAMA DE LUZ</b>		
<b>Edad días</b>	<b>Horas de oscuridad</b>	<b>Horas de cambio</b>
<b>0</b>	0	0
<b>1</b>	2	1
<b>100 a 160 gramos</b>	6	5
<b>Cinco días antes del beneficio</b>	5	1
<b>cuatro días antes del beneficio</b>	4	1
<b>tres días antes del beneficio</b>	3	1
<b>dos días antes del beneficio</b>	2	1
<b>un días antes del beneficio</b>	1	1

Fuente: propia