

**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTÓBAL DE  
HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**"RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS DE POLLOS CRIOLLOS  
EN CRECIMIENTO UTILIZANDO DIFERENTES  
ALIMENTOS BALANCEADOS OFERTADOS EN LA CIUDAD  
DE AYACUCHO"**

**Tesis presentada para obtener el título de:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**Presentado por:**

**GILBERT ROJAS TELLO**

**AYACUCHO – PERÚ**


**2014**

Tesis  
AG 1110  
Roj  
Ej. 1

**“RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS DE POLLOS CRIOLLOS EN  
CRECIMIENTO UTILIZANDO DIFERENTES ALIMENTOS  
BALANCEADOS OFERTADOS EN LA CIUDAD DE AYACUCHO”**

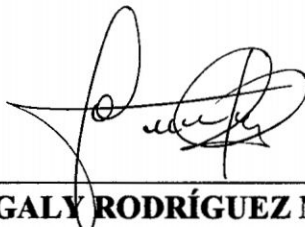
**Recomendado : 30 de agosto de 2014**

**Aprobado : 31 de octubre de 2014**



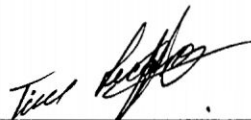
---

**M.V. ALFREDO SALVADOR CORDOVA LÓPEZ**  
**Presidente del Jurado**



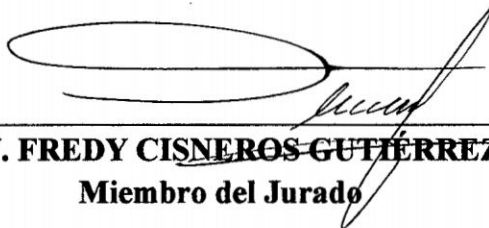
---

**M.V.Z. MAGALY RODRÍGUEZ MONJE**  
**Miembro del Jurado**



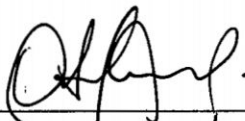
---

**M.V. JIM HERBERT ALFREDO LECAROS DE CÓRDOVA**  
**Miembro del Jurado**



---

**M.V. FREDY CISNEROS GUTIÉRREZ**  
**Miembro del Jurado**



---

**Dr. ROMULO AGUSTIN SOLANO RAMOS**  
**Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias**

## DEDICATORIA

Con afecto y gratitud a mis padres:  
Alejandrina y Adrián, por el sacrificio  
que hacen para poder cumplir con mis  
objetivos.

A mis hermanos: Diana y Yanet, por  
el apoyo moral y confianza que me  
dan para seguir adelante.

A mi esposa Marleny y a mi hijo  
Thiago, por ser la fuerza que me ayuda  
a seguir triunfando.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi gratitud a:

La Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, “Alma Máter” de mi formación profesional.

La Escuela de Formación Profesional de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias y sus docentes, por haberme forjado como profesional para el servicio de la sociedad y brindarme las facilidades para el logro y materialización de mis objetivos.

Mis asesores Ph. D. Jorge Ernesto Guevara Vásquez y M.V. Magaly Rodríguez Monje, por su orientación y sabios consejos en la realización y culminación del presente trabajo de tesis.

Mis compañeros de estudio, por su amistad y el apoyo que me brindaron cuando necesitaba.

Todas las personas que en forma directa e indirecta contribuyeron a la culminación del presente trabajo de tesis.

Gilbert

## INDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
I. REVISION DE LITERATURA	3
1.1. Pollos criollos	3
1.1.1 Clasificación taxonómica de los pollos	4
1.2. Manejo de pollos BB	5
1.2.1 Actividades antes de la llegada de los pollos	5
1.2.2 Actividades a la llegada de los pollos	6
1.2.3 Actividades cotidianas	7
1.3. El galpón	8
1.4. Recomendaciones de nutrición	8
1.4.1 Manejo del alimento	8
1.4.2 Energía	9
1.4.3 Proteína y aminoácidos	10
1.4.4 Relación energía proteína en raciones para aves	10
1.5. El uso de enzimas exógenas en el alimento	12
1.6. Sistema digestivo de las aves	13
1.6.1. Pico (boca)	13
1.6.2. Lengua	14
1.6.3. Esófago	14
1.6.4. Buche	14
1.6.5. Proventrículo (estómago glandular)	14
1.6.6. Molleja (estómago muscular)	15
1.6.7. Cloaca	15
1.6.8. Intestino delgado	15
1.6.9. Ciegos	16
1.7. Criadora	16
1.8. Bebederos	17
1.8.1. Bebederos lineales	17
1.8.2. Bebederos automáticos	17
1.9. Las cortinas	17
1.10. Bandejas de recibimiento	18

1.11.	Comederos tubulares	18
1.12.	El termómetro	18
1.13.	La báscula	18
1.14.	Bomba de aspersión	18
1.15.	El quemador	19
1.16.	La cama	19
1.17.	Círculo de recibo	19
1.18.	Recibimiento del pollito	19
1.19.	Manejo semanal del pollito	20
1.19.1.	Primera semana	20
1.19.2.	Segunda semana	21
1.19.3.	Tercera semana	22
1.19.4.	Cuarta a séptima semana	23
1.20.	Requerimiento nutricional del pollo	24
1.20.1.	Energía	24
1.20.2.	Proteínas	24
1.20.3.	Vitaminas	25
1.20.4.	Minerales	26
1.21.	Parámetros de evaluación en pollos	26
1.21.1	Peso vivo	26
1.21.2	Ganancia de peso	26
1.21.3	Consumo de alimento	26
1.21.4	Índice de conversión alimenticia (ICA)	27
1.21.5.	Costos de alimentación y merito económico	27
1.21.6.	Costo de producción	27
1.22.	Alimento balanceado	28
1.23.	Antecedentes	28
II.	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	31
2.1.	Lugar de ejecución	31
2.2.	Duración del trabajo	31
2.3.	Instalaciones	32
2.3.1.	Calefactor	32
2.3.2.	Comederos	32
2.3.3.	Bebederos	33

2.3.4.	Balanza	33
2.3.5.	Iluminación	33
2.4.	Animales	34
2.5.	Alimento	34
2.5.1	Alimento comercial Purina	34
2.5.2	Alimento comercial Cogorno	35
2.5.3	Alimento balanceado	36
2.6.	Sanidad	37
2.7.	Metodología	37
2.8.	Tratamiento	38
2.9.	Parámetros evaluados	38
2.9.1.	Peso vivo y ganancia de peso	38
2.9.2.	Consumo de alimento	38
2.9.3.	Índice de conversión alimenticia	39
2.9.4.	Mortalidad	39
2.9.5.	Costo de producción	39
2.9.6.	Costos de alimentación y mérito económico	39
2.9.7.	Velocidad de emplume	40
2.10.	Diseño estadístico	40
III.	RESULTADOS Y DISCUSION	41
3.1.	Peso vivo y ganancia de peso	41
3.2.	Consumo de alimento	43
3.3.	Índice de conversión alimenticia	45
3.4.	Mortalidad	46
3.5.	Costo de producción y mérito económico	47
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
4.1.	Conclusiones	49
4.2.	Recomendaciones	51
V.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	52
VI.	ANEXOS	

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 1.1. Plan de vacunación de los pollos.	23
Cuadro N° 2.1. Composición nutricional de Iniciarina.	35
Cuadro N° 2.2. Composición nutricional de Cogorno.	35
Cuadro N° 2.3. Fórmula de la ración de inicio – crecimiento.	36
Cuadro N° 2.4. Valor nutritivo de la ración de inicio – crecimiento.	36
Cuadro N° 3.1. Peso promedio semanal (g) de ave según tratamiento.	41
Cuadro N° 3.2. Ganancia de peso promedio semanal (g) de ave según tratamiento.	42
Cuadro N° 3.3. Consumo semanal promedio en materia seca total (g) de alimento según tratamiento.	43
Cuadro N° 3.4. Conversión alimenticia promedio semanal de ave según tratamiento.	45
Cuadro N° 3.5. Costo de producción y mérito económico de ave según tratamiento.	47

## INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico N° 1.1. Modelo de instalación de equipos para pollos	6
Gráfico N° 1.2. Modelo de regulación de la temperatura	6

## **INDICE DE FOTOS**

	<b>Pág.</b>
Foto N° 2.1. Campana de calefacción de los pollitos	32
Foto N° 2.2. Bebedero y comedero de los pollos	33
Foto N° 2.3. Pollitos empleados en la investigación	34

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue comparar los rendimientos productivos de pollos criollos en crecimiento, usando un alimento balanceado formulado (T1), y dos alimentos comerciales: PURINA (T2) y COGORNO (T3), en la ciudad de Ayacucho; durante un periodo de 56 días entre los meses de setiembre y octubre de 2010, en el que se empleó 90 pollos BB de un día de nacimiento, con peso promedio de 38 gr. Se empleó un Diseño Completamente al Azar con 3 tratamientos y 3 repeticiones, considerando 10 pollos por repetición; para el tratamiento estadístico se utilizó el modelo aditivo lineal, utilizando para la comparación de promedios la Prueba de Duncan, datos que fueron procesados utilizando el Programa SAS. Entre los resultados muestran que los pollos del T1 lograron mayor peso vivo a las 8 semanas con 1259 g, seguido de los pollos del T3 que pesaron 1174 g y el menor peso vivo fue del T2 con 1142 g, sin diferencia estadística significativa; del mismo modo los resultados de ganancia de peso muestran que los pollos del T1 lograron mayor ganancia a las 8 semanas con 1221 g, seguido de los pollos del T3 que ganaron 1136 g y la menor ganancia de peso vivo fue del T2 con 1104 g, sin diferencia estadística significativa. El consumo de alimento fue mayor en los pollos del T3 con 2765 g, seguido de los pollos del

T2 con 2718 g y el menor consumo los pollos del T1 con 2698 g, sin diferencia estadística significativa. El índice de conversión alimenticia fue ligeramente superior en los pollos del T1 con 2.1, seguido de los pollos del T3 con 2.3 y el menor índice de conversión alimenticia se encontró en los pollos del T2 con 2.4., las diferencias observadas no alcanzaron significación estadística. La mortalidad en todos los tratamientos fue de 0%. Los pollos que consumieron el alimento balanceado formulado tuvieron menor costo de producción por kilo de pollo en pie con S/ 8.86, seguido de los pollos que consumieron alimento Cogorno con S/ 10.16 y el mayor costo de producción fue los que consumieron Purina con S/ 14.86; del mismo modo los pollos que consumieron el alimento balanceado formulado tuvieron mayor mérito económica por kilo de pollo en pie con S/ 6.14, seguido de los pollos que consumieron alimento Cogorno con S/ 4.84 y la menor retribución económica los pollos que consumieron Purina con S/ 0.20. En conclusión el precio del alimento balanceado formulado es conveniente por su retribución económica, y los resultados beneficiosos para el pequeño avicultor dedicado a esta actividad.

**Palabras Claves:** Pollos, parámetros productivos, alimento balanceado, alimento comercial.

## **INTRODUCCION**

En las dos últimas décadas, la avicultura en nuestros países latinos, se ha desarrollado con gran intensidad y técnicas aplicadas muy avanzadas, tanto en la cantidad de pollos producidos como en la calidad de los mismos; con relación a otros sistemas pecuarios; esto implica un mejoramiento de la genética, una alimentación de mayor densidad, bioseguridad más estricta, etc. (Ramírez et al., 2005).

En nuestro país la producción de pollo se ha desarrollado y difundido en gran nivel, cubriendo todos los climas y regiones, debido a su alta adaptabilidad, rentabilidad, aceptación en el mercado, y disposición para encontrar pollitos desde criollos hasta buena raza con excelentes conversiones.

El pollo de carne alcanza el peso al sacrificio en un período de tiempo cada vez menor, lo que se debe en gran medida al mayor consumo de alimento en los primeros días de vida, pudiendo deberse esta mejora a la genética y a la nutrición. Se recomienda que los pollos recién nacidos consuman alimento y agua tan pronto como sea posible a fin de forzar un crecimiento rápido.

En Ayacucho hay campesinos que producen ciertos cultivos (tales como maíz, soya, sorgo, etc.) y utilizan una pequeña parte de ellos para la alimentación de sus animales. Con estos productos agrícolas pueden preparar sus propios concentrados para reducir tanto el costo por kilo de carne producida. La raza de los animales es otro factor que puede limitar la producción, el campesino en general trabaja con aves criollas (Quijano, 2006).

Con la presente investigación se busca obtener los rendimientos y costos productivos en pollos criollos en crecimiento, con diferentes alimentos balanceados ofertados en la ciudad de Ayacucho.

Por lo tanto el presente trabajo tiene como objetivos:

#### **Objetivo general**

- Determinar los rendimientos productivos y costos de producción de manera comparativa en pollos criollos en crecimiento, con diferentes alimentos balanceados ofertados en la ciudad de Ayacucho

#### **Objetivo específico**

- Determinar el peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y mortalidad.
- Comparar los costos de producción y mérito económico en pollos criollos, producidos con diferentes alimentos balanceados ofertados en la ciudad de Ayacucho.

## **CAPITULO I**

### **REVISION DE LITERATURA**

#### **1.1. Pollos criollos**

El término pollo criollo define a las aves que son propias del lugar y que para su supervivencia han desarrollado características específicas. Dentro del patrimonio del campesino, las aves constituyen un rubro especial, aunque no sean económicamente productivas.

Por lo general, los campesinos no proporcionan a las aves instalaciones adecuadas, sino que éstas se adaptan a las instalaciones del campesino. Las aves son muy rústicas, andalonas, obtienen su propio alimento y empollan muy frecuentemente. La gallina criolla es un ave que está sujeta a mejoramiento con el fin de optimizar sus rendimientos productivos en huevos y carne. El mejoramiento del pollo criollo debe radicar en tres aspectos: (1) promover infraestructura adecuada, (2) mejorar aspectos reproductivos y genéticos y (3) mejorar su alimentación (Franco y Franco, 1989).

Durante los dos últimos siglos se han desarrollado más de 300 líneas (híbridos) de pollos. De éstas, son pocas las que han sobrevivido comercialmente en la industria avícola para ser utilizadas por los criadores en la actualidad. Muchas de las primeras razas sólo se conservan con propósitos de exposición.

La industria avícola comercial ha vendido a sus productores razas puras o variedades de las mismas. Las prácticas de cría en un comienzo estaban limitadas a mejorar el potencial económico de estas razas puras; sin embargo, gradualmente se fueron cruzando dos o más razas para mejorar la productividad. Por último y de manera especial, en el caso de aves criadas para la producción de carne, se desarrollaron nuevas razas sintéticas.

Hoy, la vasta mayoría de aves de corral se produce en grandes unidades donde prevalece la ciencia y la tecnología. La producción en confinamiento es más común y se formulan raciones de acuerdo a lo que en el lugar se pueda conseguir de materia prima (Esminger, 1976; NRC, 1975).

Los pollos criollos se originan de cruces de pollos de genética que llegaron al Perú en la época de los españoles, el productor al no tener conocimiento técnico en genética, nutrición, sanidad, instalación, etc.; modificó la genética del pollo, un claro ejemplo es el cruzamiento entre parentescos; así iniciándose la reproducción antes de la edad adecuado y peso adecuado, originándose los pollos criollos que hasta la actualidad crían traspatio. (Sobero 2014, Expresión oral y manifiesto sobre el origen del pollo criollo)

### **1.1.1 Clasificación taxonómica de los pollos**

La clasificación taxonómica según Quijano (2006) es la siguiente:

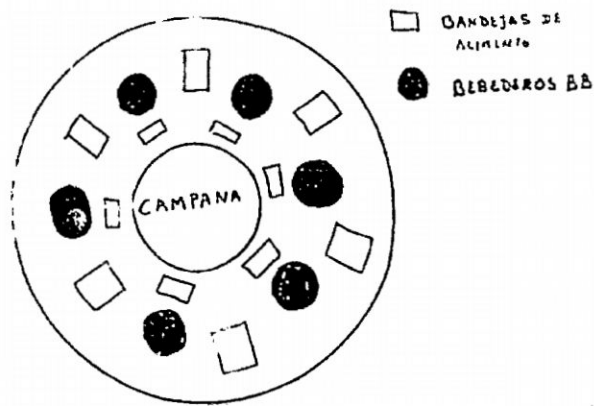
<b>Reino:</b>	Animal
<b>Tipo:</b>	Cordados
<b>Subtipo:</b>	Vertebrados
<b>Clase:</b>	Aves
<b>Subclase:</b>	Neornites (sin dientes)
<b>Superorden:</b>	Neognatos (esternón aquilado)
<b>Orden:</b>	Gallinae
<b>Suborden:</b>	Galli
<b>Familia:</b>	Phasianidae
<b>Género:</b>	Gallus
<b>Especie:</b>	Gallus domésticus

## **1.2. Manejo de pollos BB**

### **1.2.1. Actividades antes de la llegada de los pollos**

Antes de la llegada de los pollos a la granja deben realizarse ciertas actividades que aseguren que todo estará listo para recibirlos y permitir un trabajo. Se debe seguir los siguientes pasos (Quijano, 2006).

- Si el galpón ha sido usado anteriormente desinfectar tres semanas antes, sin el equipo, sin la cama y sin las cortinas.
- Ingresar la cama (desinfectada y limpia)
- Cerrar completamente el galpón con las cortinas y no dejar el ingreso de aire corriente.
- Introducir e instalar el equipo necesario para los pollos BB. Los comederos, bebederos BB, campanas, cercos y periódicos (este se coloca sobre la cama, para evitar que los pollos coman la cama dura durante 3 días) de acuerdo al gráfico N° 1.1.

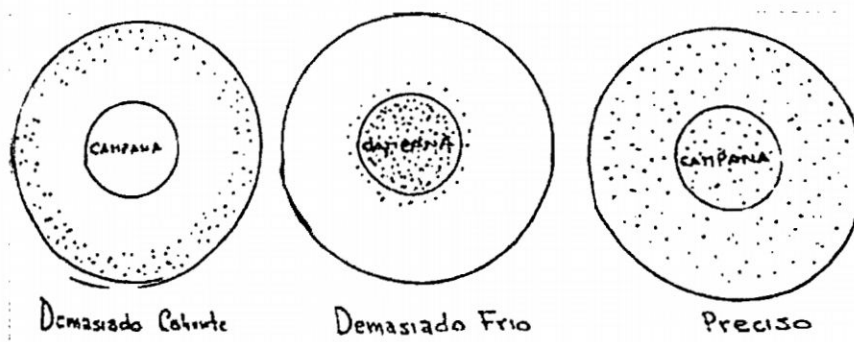


**Gráfico N° 1.1. Modelo de instalación de equipos para pollos**

### 1.2.2. Actividades a la llegada de los pollos

A la llegada de los pollos a la granja deben realizarse ciertas actividades que aseguren la buena producción. Se debe seguir los siguientes pasos (Orozco, 2002).

- Poner las cajas de los pollos alrededor del cerco.
- Tomar el peso promedio a la llegada. Este nos dará una idea de la calidad de pollos que llegaron.
- Conteo de los pollos y hacer tomar agua con vitaminas del complejo B o agua azucarada o leche con el fin de rehidratar a los pollos y darles mayor energía.
- Observar la temperatura del corral y una vez de terminado de descargar los pollos, regular la temperatura según el gráfico N° 1.2.



**Gráfico N° 1.2. Modelo de regulación de la temperatura**

- Observar el comportamiento y el confort de los pollos, que coman y tomen agua.
- Cada día se ampliará los cercos y al tercer día se irán juntando.

### **1.2.3. Actividades cotidianas**

El manejo de los pollos en producción se vuelve bastante rutinario. Básicamente se reduce a las siguientes actividades (Quijano, 2006).

- Aprovisionar a los pollos de alimento y agua
- Limpiar diariamente los bebederos y desinfectarlos por lo menos una vez por semana con un producto recomendado para tal fin
- Revisar el funcionamiento de los comederos y bebederos
- Revisar la cama, sacar aquella que esté húmeda y reemplazarla por seca
- Revisar el material de cama de los nidos y cambiarlo si está muy sucio
- Sacar los pollos muertos y llevarlas de inmediato al lugar de desecho, para ser enterradas o quemadas
- Sacar pollos lisiados o con aspecto enfermizo. Es conveniente examinar aquellos pollos enfermos para averiguar qué es lo que les está afectando
- Llenar los registros de producción con la información diaria que se debe llevar para cada grupo de pollos

De igual manera el avicultor eficiente debe llevar los siguientes registros:

- Registro diario de alimento consumido por pollo
- Registro del número de pollos existentes cada día
- Registro de pollos muertos por día
- Registro de pollos inferiores o lisiados que han sido eliminados
- Registro de la conversión alimenticia.

Además deben llevar gráficos de los rendimientos obtenidos y compararlos con los gráficos que para tal efecto proporcionan los criadores de la raza o las casas comerciales que las representan (Araníbar et al., 2000).

### **1.3. El galpón**

Es importante que el galpón sea situado siguiendo el sentido del sol (oriente-occidente), y para disminuir el sobre calentamiento del techo se podrían sembrar árboles frondosos alrededor del galpón, surtidores de agua o poli sombras. También se debe proteger de las corrientes de aire, para esto se pueden utilizar cortinas en polietileno, tanto dentro como por fuera de él. Las cortinas se deben instalar de manera para que abran de arriba hacia abajo, con el fin de regular la acumulación de amoníaco u otros gases dentro del galpón (Orozco, 2002).

### **1.4. Recomendaciones de nutrición**

#### **1.4.1. Manejo del alimento**

Vacíe, limpie y desinfecte regularmente los contenedores del alimento y evite el acumulamiento innecesario de alimento polvoriento, viejo, con moho, y de baja palatabilidad. Ocasionalmente se les debe permitir a las aves tener acceso a los comederos vacíos para evitar la acumulación de alimento en los comederos. Ordene su pedido de alimento con suficiente tiempo para evitar quedarse sin él (Nelson y Cox, 2001).

Después de la llegada del alimento, asegúrese que le hayan entregado el producto y la cantidad correcta y que sea colocado en los contenedores correctos. Durante la descarga, recoja algunas muestras del alimento y etiquete las bolsas con las muestras apropiadamente antes de almacenarlas (de preferencia en un congelador a  $-20^{\circ}\text{C}$ )

por lo menos durante 4 semanas. Inspeccione el alimento visualmente por el tamaño de las partículas, el color, y el olor y compárelos con las muestras previas (Orué et al., 2003).

En el evento de una significativa desviación fuera de lo normal, informe inmediatamente a su proveedor de alimento. Considere regresar la carga y si lo hace, mande una muestra al laboratorio para analizarla y verificar el defecto sospechado. Periódicamente, debe mandar muestras del alimento al laboratorio para analizar el contenido de nutrientes (por ejemplo, humedad, aminoácidos, grasa, proteína cruda) y para compararlos con las garantías del proveedor (Pelicano et al., 2005).

#### **1.4.2. Energía**

La energía es abastecida por los nutrientes de la dieta (es decir, grasas, carbohidratos, y aminoácidos) y es necesaria para el crecimiento y para la producción de huevo. Para las aves, la energía metabolizable (definida como energía total menos la pérdida de energía en las heces, orina, y productos gaseosos) es utilizada para expresar contenido de energía-disponible de los ingredientes del alimento y para completar las dietas (Aslan et al., 1998).

Sin embargo, las diferencias en el valor asignado de la energía metabolizable a los ingredientes del alimento del mismo nombre difieren substancialmente. Algunas de las diferencias pueden ser atribuidas a las diferencias en el contenido de humedad en los ingredientes del alimento, pero incluso cuando el valor de la energía metabolizable se expresa en base a materia seca, los valores de energía asignados difieren. Como resultado, el contenido de energía calculado en una dieta varía substancialmente dependiendo de qué valores de energía asignados fueron utilizados para los ingredientes del alimento individual (Bruggeman et al., 2007).

### **1.4.3. Proteína y aminoácidos**

Las aves requieren aminoácidos que componen la proteína, se recomienda firmemente que las dietas estén formuladas en base a los aminoácidos sin mínimos de proteína cruda. Sin embargo, cuando no se especifica el contenido mínimo de proteína cruda, es importante considerar el contenido de todos los aminoácidos para evitar deficiencias. Con el uso de aminoácidos sintéticos (cristalinos), los aminoácidos limitantes en la mayoría de las dietas son triptófano, valina o isoleucina (Zumbado et al., 1999).

Por lo tanto, si solamente se considera el contenido dietético de metionina (más cistina) y lisina, se debe especificar un contenido mínimo de proteína cruda para evitar deficiencias de otros aminoácidos. Una porción (típicamente 10–15%) de los aminoácidos dietéticos no se digiere y es excretada en las heces. Debido a que la porción indigestible varía considerablemente entre los ingredientes del alimento, se recomienda que las dietas sean formuladas en base a los aminoácidos digestibles. Por ejemplo, la harina de frijol de soya, harina de carne y hueso, y harina de semilla de algodón contienen aproximadamente la misma cantidad de metionina total, pero la digestibilidad de su metionina difiere extensamente (Yang et al., 2006).

### **1.4.4. Relación energía proteína en raciones para aves**

Existe una relación entre el número de calorías, energía metabolizable en la ración y el porcentaje de proteínas necesario para equilibrar la energía, la relación varía con la edad de las aves y la actividad a que se les destina. El contenido energético de la ración está controlado por el consumo diario de alimento del ave y la cantidad de cada uno de los otros nutrientes de la ración debe relacionarse con el contenido calórico del alimento (Tard et al., 2007).

Esta recomendación se basa en que el ave tiene un requerimiento diario para cada factor nutricional; cuando varía el consumo de alimento como resultado de cambios dietéticos en el valor calórico de la ración o del medio o de otros factores, que provocan que el ave consuma más o menos alimento, debe hacerse un ajuste en la proporción sin energía en la dieta. Las grasas se emplean principalmente para aumentar la densidad de energía en la dieta (Fraga, 1999).

El nivel de energía constituye probablemente el aspecto más importante en la formulación de gallinas de postura. La importancia de la relación energía - proteína radica en que la mayor parte de los costos de alimentación son destinados a satisfacer los requerimientos de energía - proteína siendo útil para predecir las ganancias de peso en relación a los tenores de energía y proteína del alimento. La respuesta de las aves que consumen raciones en diferentes niveles de energía está en relación directa al nivel energético de la dieta (Díaz, 2007).

El ave consume alimento en primer lugar para satisfacer sus requerimientos de nutrientes, pero cuando la ración es deficiente en proteína con relación al contenido de energía el ave no desarrollara adecuadamente su organismo; pero si el contenido en la dieta es bajo en energía, la proteína será utilizada como energía en vez de utilizarla para síntesis de tejidos. Por lo tanto para que el animal satisfaga sus requerimientos es necesario que se mantenga la relación energía - proteína (Ingalls, 1998).

Este valor es una manera sencilla de expresar las proporciones relativas de energía y proteína de una ración. Al suministrar un alto nivel de proteína en una ración (relación baja) el crecimiento y producción no se afecta pero la ración se hace menos eficiente y se forma menos grasa corporal. Por otro lado si se suministra bajo nivel

de proteínas (alta relación) el crecimiento y la producción se reducen, la ración será menos eficiente y se formara más grasa corporal luego la mejor relación energía proteína es aquella que proporcione el nivel más bajo de proteína adecuado para el propósito de la dieta (Torok et al., 2007).

A diferencia de algunos nutrientes la grasa no se excreta en su forma original o como subproducto. Los excesos solo pueden depositarse en las células grasas. Si el consumo de carbohidratos o grasas es mayor a la necesidad del ave se constituirá depósitos de grasas. Si la proporción de energía en la dieta es disminuida por debajo de lo necesario para los procesos corporales, la grasa almacenada será requerida para nivelar la diferencia y bajarán los depósitos de grasa (Ramírez et al., 2005).

### **1.5. El uso de enzimas exógenas en el alimento**

Las enzimas exógenas en el alimento pueden ser eficaces en el mejoramiento de la digestibilidad de los nutrientes y de la energía en los ingredientes del alimento, de esa manera baja el costo de la dieta y el impacto en el medio ambiente. Por ejemplo, la fitasa puede utilizarse eficazmente para aumentar la bio-disponibilidad de fósforo de los ingredientes que contienen fitatos, tales como los granos de maíz y la harina de frijol de soya, mientras que las carbohidrasas, tales como xilanos y beta-glucanos, pueden aumentar eficazmente la digestibilidad de la energía de la dieta (Salanitro et al., 2000).

Sin embargo, debe considerarse cuidadosamente la composición de la dieta completa para asegurarse que las enzimas exógenas tengan cantidades suficientes de substratos. Por ejemplo, la eficacia de la fitasa es mayor cuando todo el fósforo en la dieta viene de ingredientes que contienen fitatos. El aporte de fósforo-disponible asignado a la fitasa debe ser más alto en una dieta que contiene harina de

maíz y harina de frijol de soya que en una dieta que contiene trigo, harina de frijol de soya y harina de carne y hueso (Allen et al., 1998).

Si no se considera el contenido de fitato de la dieta completa cuando se asigna el aporte de fósforo-disponible a la fitasa puede llevar a deficiencias de fósforo, resultando en una mala producción de huevo, osteomalacia y gota. De la misma manera, si no se considera el contenido de xilano y de beta-glucano de la dieta completa cuando se asigna el aporte de energía a una carbohidrasa puede llevar a un escaso consumo de energía, que resulta en una disminución en el crecimiento, en el peso del huevo, y en la producción de huevo (Bjerrum et al., 2006).

## **1.6. Sistema digestivo de las aves**

El sistema digestivo de las aves es anatómica y funcionalmente diferente al de otras especies animales. Incluso existen diferencias entre especies de aves, especialmente en tamaño, que en gran parte depende del tipo de alimento que consumen. Por ejemplo, aves que se alimentan de granos tienen un tracto digestivo de mayor tamaño que las carnívoras, y aquellas consumidoras de fibra poseen ciegos más desarrollados. El largo del sistema digestivo, en proporción al cuerpo, es inferior al de los mamíferos (Kitts, 2001).

### **1.6.1. Pico (boca)**

La boca de las aves carece de dientes y labio siendo reemplazados por una mandíbula córnea en cada maxilar que forma el pico. En la boca existen escasas glándulas salivales que secretan saliva, la lubricación para el paso del alimento por el esófago se realiza por secreción de mucus (Dibner et al., 1996).

### **1.6.2. Lengua**

La lengua es de forma de cabeza de flecha, su función es de prehensión, selección y deglución del alimento (Morales, 2007).

### **1.6.3. Esófago**

El esófago está situado al principio, situado a lo largo del lado inferior del cuello, sobre la tráquea. El esófago es algo amplio y dilatado, sirviendo así para acomodar los voluminosos alimentos sin masticar (Chini, et al., 2005).

### **1.6.4. Bucho**

El bucho es un ensanchamiento estructural diversificado según las especies que cumplen distintas funciones, pero fundamentalmente dos: almacenamiento de alimento para el remojo, humectación y maceración de los alimentos y regulación de la repleción gástrica (Mateus, 2007).

Además, colabora al reblandecimiento e inhibición del alimento junto a la saliva y secreción esofágica, gracias a la secreción de moco. En el bucho no se absorben sustancias tan simples como agua, cloruro sódico y glucosa. La reacción del contenido del bucho es siempre ácida. En cuanto a la duración promedio del tiempo que tiene el alimento en el bucho es de dos horas (Choque et al., 2005).

### **1.6.5. Proventrículo (estómago glandular)**

El proventrículo posee las funciones del estómago normal, es decir, segregan HCL y pepsina, que desempeña una función glandular esencial, preparando la digestión antes de que el alimento llegue a la molleja, donde es triturado. También recibe el nombre de estómago glandular (González, 2000).

### **1.6.6. Molleja (estómago muscular)**

La molleja es de forma oval con dos aberturas, una comunica con el proventrículo y la otra hacia el duodeno. Su principal función es moler y aplastar los alimentos gruesos. Debido a que la pared de la molleja está provista de músculos muy desarrollados, es que se le llama estómago muscular (Allen y Fetterer, 2002).

### **1.6.7. Cloaca**

La cloaca es un órgano común a los tractos urinario, digestivo y reproductivo. Por lo tanto, la orina y las heces se eliminan juntas (Castillo et al., 2000).

La molleja es el estómago mecánico de las aves pero además actúa como filtro reteniendo o permitiendo el paso de partículas al duodeno en función de sus características. Las partículas groseras son retenidas hasta que alcanzan un tamaño crítico probablemente determinado por el diámetro del píloro. Sin embargo, los líquidos y el material soluble no se retienen y pasan libremente al duodeno aunque pueden regresar posteriormente a la molleja vía reflujo gastroduodenal (Moreda et al., 2004).

Las partículas fibrosas, en particular las insolubles como cascarilla de avena (CA), son resistente a la molturación por lo que permanecen en molleja más tiempo que el resto de partículas alimenticias. Por tanto. La velocidad del tránsito global de las distintas fases de la digesta no es constante: probablemente sea más lento para las partículas fibrosas y más rápidas para la fase soluble (Pedroso et al., 2005).

### **1.6.8. Intestino delgado**

El intestino delgado en las aves, al igual que en el resto de los animales se divide en: duodeno, yeyuno e íleon. En el duodeno desemboca el páncreas, vaciando su

jugo pancreático al intestino y también el hígado con la bilis. Donde termina la última porción del intestino delgado, el íleon y comienza el colon (intestino grueso), desembocan los ciegos (Bell et al., 2006).

### **1.6.9. Ciegos**

El ave, a diferencia de otras especies, posee dos ciegos desembocando en la última porción del intestino delgado. En aves domésticas tienen escasa funcionalidad debido a la poca fibra que poseen las raciones y su tamaño pequeño (Choque, 2008).

### **1.7. Criadora**

El pollo de engorde en sus primeros días es incapaz de regular su temperatura corporal, debido a su inmadurez cerebral. Por esto, es importante la utilización de fuente de calor externa: las criadoras. Estas pueden ser de gas, petróleo o eléctricas. Asegurando un ambiente favorable para que el pollo coma, y que todo el alimento se transforme en carne y no se pierda en la producción de calor corporal. Existen criadoras para 500 pollitos, y para 1000 (Aranibar, 2005).

Se debe regular bien la temperatura, ya que si el ambiente está muy caliente el pollito se amontonara en los extremos del galpón, y si sucediera lo contrario, se amontonaría debajo de la criadora o el centro del galpón. En cualquiera de las dos circunstancias en las cuales el pollo se amontona, podría haber aumento de la mortalidad por asfixia o semanas después problemas de edemas (Mossab et al., 2000).



## **1.8. Bebederos**

### **1.8.1. Bebederos lineales**

Son inapropiados para las grandes avícolas, ya que cuando se manipulan, se debe estar pendiente de llenarlos a cada momento para que el pollo no aguante sed. Otro inconveniente que se presenta es el encharcamiento de las camas, cuando estos quedan mal tapados o acomodados. En sitios donde todavía existen se utilizan durante los 7 a 15 primeros días. Se ubica uno por cada 200 pollos (Mossab et al., 2000).

### **1.8.2. Bebederos automáticos**

Se utiliza 1 bebedero automático por cada 80 pollos. Existen 2 variedades (válvula y de pistola), los cuales facilitan el manejo, para que el operario encargado, no tenga que entrar tanto al galpón, ya que esto produce estrés en los pollos. Además que los animales contarán siempre con agua fresca y disponible. Se utilizan a partir de la segunda semana de vida del pollo (Javadi et al., 2008).

## **1.9. Las cortinas**

El material puede ser en polietileno. Estas permiten normalizar el micro clima del galpón, manteniendo temperaturas altas cuando el pollito está pequeño, regula las concentraciones de los gases, como el amoníaco, y cuando el pollo es adulto ayudan a ventilar el sitio. Como se mencionó anteriormente deben ir tanto interna como externamente y abrir de arriba hacia abajo (Ozkan et al., 2006).

### **1.10. Bandejas de recibimiento**

Son comederos que se pueden realizar con las cajas en las que vienen los pollitos de la incubadora o existen unas comerciales que venden para dicha etapa “comedero bebe” utilizamos 1 por cada 100 pollitos. Son de fácil acceso y no permiten desperdicio. Se cambian a la siguiente semana por los comederos para pollo de engorde o tolvas (Parmentier et al., 2002).

### **1.11. Comederos tubulares**

Se encuentran en plástico y aluminio, su capacidad es de 10 y 12Kg. se recomienda que se dé la segunda semana, considerando 25 pollos por comedero (Selvaraj y Cherian, 2004).

### **1.12. El termómetro**

Importante en las primeras semanas para controlar la temperatura. Debe colocarse en el centro del galpón a unos 60 cm. del suelo. Se debe llevar en lo posible registro escrito de estos datos (Choque, 2008).

### **1.13. La báscula**

En una explotación avícola, se deben realizar en lo posible un pesaje por semana, para llevar un control del comportamiento productivo de sus animales (Hilscherova et al., 2003).

### **1.14. Bomba de aspersión**

Recomiendo realizar una fumigación semanal de una solución al 7% de yodo, para disminuir carga bacteriana (Turner et al., 1999).

### **1.15. El quemador**

Útil para desinfección física, se trata de un dispositivo que trabaja a gas con el cual se quema (por decirlo así) las camas y paredes del galpón (Ozkan et al., 2006).

### **1.16. La cama**

De 5 a 8 cm. de altura, no permita que nunca se moje. Se debe buscar un material de fácil manejo y adquisición. Preferiblemente utilizar cepilladura de madera o cisco. También pueden ser de aserrín, cascarilla de arroz o café, pero son materiales muy pequeños pudiendo haber consumo por parte de los pollos, traduciéndose en una disminución en consumo/ave/día de concentrado (Selvaraj y Cherian, 2004).

### **1.17. Circulo de recibo**

Como su nombre lo indica es un círculo en lámina de zinc lisa, o cartón platts de 50 cm de altura. Se realiza durante la primera semana de vida dentro del galpón. El fin de esta práctica es para contener el calor que produce la criadora para que no se pierda, como a los pollitos, para que no se aparten demasiado coman, y se vacunen con mayor facilidad. En un diámetro de 3 metros podemos manejar 400 – 1000 pollos (Mossab et al., 2000).

### **1.18. Recibimiento del pollito**

Conjunto con el distribuidor de pollos deberemos conocer la hora y la fecha en la cual arribaran nuestros pollos. Esto con el fin de colocar los bebederos manuales con suero y vitaminas y encender las criadoras una hora antes de la llegada para controlar la temperatura y el estrés de estos animales por el viaje y el nuevo ambiente en el que entraran (Mateus, 2007).

En lo posible colocar una base para los bebederos, para que estos no se llenen de cisco, y además para que queden nivelados en el galpón para evitar que se moje la cama. El agua tiene que estar siempre fresca y en lo posible lavar todos los días los bebederos (Selvaraj y Cherian, 2004).

La temperatura debe estar entre 39 y 41°C. Si la temperatura está muy alta, los pollos estarán en los extremos del galpón. De lo contrario se amontonarán debajo de las criadoras. Estas dos circunstancias son delicadas ya que el pollo podrá morir por aplastamiento (por el amontonamiento) y si sobre vive, no crecerá y podrá tener problema de edemas en la etapa adulta (Turner et al., 1999).

Por lo general cada caja contiene 100 pollitos y 2 de sobrante, y en la caja también dice si son machos o hembras. Se debe contar y pesar una muestra de pollos, Luego se anotara en el registro el número total de pollitos recibidos. Se observa con detenimiento el lote de pollitos, aquellos que no estén activos, con defectos, ombligos sin cicatrizar, etc. se sacrifican inmediatamente (Hilscherova et al., 2003).

### **1.19. Manejo semanal del pollito (Lázaro et al., 2004).**

#### **1.19.1. Primera semana**

- Revisar la temperatura diariamente, ésta debe oscilar entre 39 a 41°C.
- Remover la cama del galpón diariamente, ya que por alimentos muy cargados o mal manejo de bebederos esta tiende a mojarse y podrá traer problemas de enfermedades respiratorias.
- Lavar y desinfectar todos los días los bebederos manuales.
- El primer día suministrar en el agua de bebida antibióticos y vitaminas.
- El segundo y tercer día se suministra antibiótico en el agua de para prevenir enfermedades respiratorias (opcional)

- Limpiar las bandejas que suministran el alimento.
- Suministrar la totalidad de alimento diaria sobre las bandejas racionalmente (varias veces al día).
- Eliminar los pollitos enfermos y sacrificarlos y anotarlos en el registro las mortalidades
- Al primer día se vacuna contra New Castle, Bronquitis y Gumboro.
- Al sexto día se revacuna contra New Castle, Bronquitis y Gumboro.
- Realizar el pesaje semanal y anotar en el registro.
- Analizar el consumo de alimento.
- Contrastar la calidad del agua de bebida.
- Realizar una limpieza tanto dentro como por fuera del galpón.
- Acrecentar el local de los pollos. ( cuadrar densidades pollo/m2)
- Por las noches dependiendo el clima encender la criadora
- En zonas cálidas, la iluminación nocturna es una buena alternativa, para alimentar al pollo. Ya que las temperaturas serán más frescas, y el animal estará más confortable y dispuesto para comer.
- Es importante dar al menos una hora de oscuridad por día, que permite a las pollos acostumbrarse a la penumbra sorpresiva, ya que en caso de un apagón en horas nocturnas, evitara casos de mortalidad, ya que los pollos pequeños tienden a amontonarse.

### **1.19.2. Segunda semana**

- La temperatura que se manejara dentro de esta semana será de 36 y 38 °C.
- Subir o bajar las cortinas, procurando estabilizar el galpón en 36°C, si la temperatura está muy por debajo (30°C) se debe regular.
- Desde la segunda semana las cortinas se utilizan especialmente en las noches.

- Cuadrar densidades y alturas de bebederos y comederos. los bebederos automáticos a la altura de la espalda y comederos a la altura de la pechuga de los pollos.
- Realizar manejo de las camas (remove)
- Lavar y desinfectar todos los días los bebederos.
- Salen los bebederos manuales y bandejas, entran los bebederos automáticos y comederos tubulares
- Realizar pesajes y anotar en el registro
- Registrar las mortalidades o sacrificios
- Verificar el consumo de alimento e inventarios
- Verificar la calidad del agua de bebida
- Cambiar la poceta de desinfección todos los días
- Realizar manejo de limpieza dentro, fuera del galpón y de la bodega.

### **1.19.3. Tercera semana**

- La temperatura debe estar entre 30 a 41°C
- Al día 20, quitar definitivamente las cortinas (climas cálidos y medios).
- Una vez quitadas se lavaran, desinfectaran y se almacenaran en un lugar limpio, fresco, libre de roedores.
- El cambio de alimento a engorde se da en el día 23.
- Se cuadrar densidades
- Retirar y desinfectar las criadoras
- Nivelar los bebederos automáticos a la altura de la pechuga
- Armar los comederos , y se gradúan a la altura de la pechuga
- Se llenan los comederos de concentrado
- Lavar y desinfectar todos los días los bebederos

- Limpiar los comederos
- Realizar pesaje semanal y anotar en el registro
- Apuntar en el registro diariamente las mortalidades y sacrificios
- Verificar diariamente el consumo de alimento e inventarios
- Revisar el agua de bebida
- Cambiar la poceta de desinfección todos los días.

### **Cuadro N° 1.1. Plan de vacunación de los pollos**

<b>Plan de vacunación</b>	
<b>Vacuna</b>	<b>Día/ opción</b>
Marck Y Bronquitis	1er. Día de edad (Incubadora)
Gumboro I	2o. - 3er. Día de edad (ocular o agua de bebida)
Bronquitis B1	7o. Día de edad (ocular o agua de bebida)
Gumboro II	10o. - 12o. Día de edad (ocular o agua de bebida)
New Castle Lasota	17o. Día de edad (ocular o agua de bebida)

#### **1.19.4. Cuarta a séptima semana**

- Verificar la temperatura ambiente (diariamente)
- Desinfectar los bebederos automáticos todos los días
- Realizar el pesaje 1 vez por semana y anotar en los registros
- Verificar la mortalidad o sacrificios y anotar en los registros
- Realizar manejo de camas
- Nivelar comederos y bebederos
- Cambiar agua de desinfección
- Verificar el consumo de alimento e inventarios
- Verificar la pureza del agua de bebida

- Realizar manejo de limpieza dentro, fuera del galpón
- Lavar y desinfectar, bebederos y comederos.

## **1.20. Requerimiento nutricional del pollo**

### **1.20.1. Energía**

Un concepto muy importante en la producción de las aves es la energía. Ésta proporciona el calor necesario para la realización del trabajo y se encuentra en proporciones variables en todos los granos de cereales. Las fuentes más ricas en energía son las grasas y los aceites. Los principales cereales que suministran energía son el maíz (*Zea mais*), el sorgo (*Sorghum vulgare*) y el salvado de trigo (*Triticum vulgare*). La energía se suele expresar en energía metabolizable (Esminger, 1976; NRC, 1975).

Una fuente predominante de energía en alimentos avícolas en muchas áreas es el maíz. Esta situación se debe principalmente a su abundancia, economía y alta digestibilidad. El maíz posee un contenido proteico variable de un 4 a un 11%. El maíz blanco carece de xantófilas y prácticamente no contiene vitamina A.

### **1.20.2. Proteínas**

Es importante considerar las proteínas. Éstas son constituyentes esenciales de los músculos, la sangre y las plumas. Son sustancias sumamente complejas, formuladas por aminoácidos. En proporciones adecuadas, los aminoácidos son utilizados por las aves para formar las proteínas de los músculos, los huevos, o las plumas. El exceso de proteína se descompone, una parte se emplea para producir energía y el exceso se excreta en las heces (Esminger, 1976; NRC, 1975).

La soya (*Glycine max*) es un alimento que se ha incluido en la dieta de las aves. Ésta es conocida también como la judía de China, guisante oleaginoso, haba del Japón, soybean. Es de gran importancia porque proporciona una alimentación económica nutritiva y variada al hombre y al componente animal debido a su fácil adaptación a diversos climas y terrenos. Tanto su forraje como su grano son ricos en proteína. La composición de la semilla es la siguiente: 36,5% de proteína, 17,5% de grasa, 12% de carbohidratos y altas cantidades de vitaminas A y D (Aldana, 1985; Flores, 1989).

La sangre desecada, compuesta de sangre deshidratada, es otro suplemento de proteína para las aves. Contiene alrededor de un 80% de proteína cruda y es excelente fuente de aminoácido lisina.

El ave está constituida por dos terceras partes de proteína. Por otro lado, la harina de sangre es deficiente en proteínas de calidad y si es que se espera una respuesta máxima de crecimiento y producción, en la ración solo deben incluirse cantidades proporcionadas.

Por último, el salvado de trigo es otro componente de la dieta alimenticia de las aves. Está compuesto de una capa exterior de la semilla de trigo. Es uno de los productos del molido de trigo y contiene alrededor de 15,6% de proteína y 1322 Kcal EM/Kg (North, 1990).

### **1.20.3. Vitaminas**

Otros nutrientes importantes en la alimentación de las aves son las vitaminas. Éstas se necesitan en cantidades muy pequeñas en comparación con las cantidades que se necesitan de otros nutrientes básicos.

#### **1.20.4. Minerales**

Por otro lado, los minerales desempeñan un papel muy importante en la nutrición de las aves. Son esenciales para sostener los procesos del organismo. El esqueleto de las aves está formado principalmente por calcio y fósforo; el potasio se encuentra principalmente en los músculos; el hierro en la sangre y el yodo en la glándula tiroidea (Esminger, 1976; NRC, 1975).

### **1.21. Parámetros de evaluación en pollos**

#### **1.21.1. Peso vivo**

La evaluación del peso vivo de pollos se realiza una vez por semana, durante la crianza, el control debe ser a base de muestras escogidos al azar (Sobero, 2010).

#### **1.21.2. Ganancia de peso**

Según, Sobero (2010) para evaluar la ganancia de peso, se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de peso vivo total} = \text{Peso vivo final} - \text{Peso vivo inicial}$$

#### **1.21.3. Consumo de alimento**

El control del consumo de alimento en pollos se realiza diariamente y al final de la semana se registra el consumo total por semana, el consumo se determina por la diferencia entre el alimento ofrecido y el residual.

Los consumos serán acumulados cada semana, para finalmente calcular el consumo total por pollo. (Sobero, 2010).

#### **1.21.4. Índice de conversión alimenticia (ICA)**

Según, Sobero (2010) este valor indica la cantidad de kilogramos de alimento consumido para producir un kilogramo de peso vivo. El índice de conversión alimenticia semanal se calcula con la siguiente fórmula:

$$(I.C.A.) = \frac{\text{Consumo de alimento semanal (Kg)}}{\text{Incremento de peso (Kg)}}$$

La conversión alimenticia al final de la crianza se calcula con la siguiente fórmula:

$$(I.C.A.) = \frac{\text{Alimento consumido total (Kg)}}{\text{Incremento de peso vivo final (Kg)}}$$

#### **1.21.5. Costos de alimentación y merito económico**

Según, Ambrosio y Santolalla (2003), para realizar los costos de alimentación se procede al cálculo de los costos de producción de 1 kg de materia seca del alimento balanceado, este se relaciona con el consumo total de los pollos durante el periodo de evaluación del experimento relacionado con el precio.

Este parámetro se mide estableciendo la diferencia entre los ingresos, determinado por el producto del precio de la carne de pollo/kg con el peso vivo final, y los egresos constituidos por el costo de producción.

#### **1.21.6. Costo de producción**

Según, Sobero (2010) para evaluar la retribución económica se tiene en cuenta el costo de alimentación, costo de animales, costo de instalaciones, costo de mano de obra y el precio de venta de la carne de pollo por kilogramo (ingresos). La utilidad, se calculó a través de la siguiente expresión:

$$\text{Utilidad} = \text{Ingresos} - \text{Costos}$$

### **1.22. Alimento balanceado**

Según, Salazar (2004) el alimento balanceado es el alimento formulado específicamente de acuerdo a los requerimientos nutricionales de los animales criados para la producción de carne (pollos, cerdos, ganado vacuno, peces, conejos, cuyes, y otros). Lo importante es la conversión a carne produciendo alimentos altamente nutritivos y fácilmente digestibles, a lo que debe orientarse el proceso productivo, siendo los insumos principales la harina de pescado, la soya, el maíz, el trigo, las vitaminas, el aceite de pescado, la melaza y otros.

Para la producción de carne, los productores de alimentos balanceados formulan y preparan su propio alimento en la mayoría de empresas, basados en su conocimiento y experiencia sobre el proceso, van haciendo pruebas en granjas experimentales de las cuales se obtiene la información para posteriormente ir mejorando las fórmulas para la alimentación de los animales en las granjas de producción. Los productores de alimentos balanceados para mascotas, son empresas que en su mayoría se dedican a la comercialización, siendo un reto producir un producto de altacalidad y bajo costo debido a la competitividad que existe por acaparar el mercado, objetivo de estas empresas. Hay otros sectores de producción de alimentos balanceados como producción de huevos, ganadería de leche, animales reproductores en los criaderos, donde lo que interesa es mantener al animal con los nutrientes básico.

### **1.23. Antecedentes**

Ambrosio y Santolalla (2003), en su investigación sustituyeron parcialmente el maíz por 15% de harina de cebada en crianza de pollos criollos, mejorando significativamente el rendimiento de los pollos con una mortalidad de 0%.

Generando al final del experimento un peso de 2,100 Kg/pollo y una conversión alimenticia de 2.19.

En la Provincia de Huancayo ubicado a 3200 m.s.n.m, se evaluó el rendimiento de canal de pollos criollos engordados en sistema intensivo comercial; gallos y gallinas engordados en sistema familiar. Se utilizaron 30 pollos en engorde intensivo comercial y 30 gallos y gallinas engordados en sistema familiar.

Los resultados de rendimiento para pollos fue de 85,32 % para machos y 84.88 % para hembras respectivamente; 83,24 % y 83,92 % para gallos y gallinas respectivamente, notándose mayor rendimiento en las gallinas. El peso vivo al beneficio de pollos a 42 días de edad fue de 2,35 kg para machos y 2,05 kg para hembras (Alvarez, 2004).

En un ensayo, González (2000) observó que el peso del TGI disminuye en términos relativos con la edad y al incluir 3% de fibra en la ración de pollitos y el tamaño del TGI aumenta. En un segundo ensayo (Gonzales, 2000) estudió la influencia del tipo de grasa añadida al alimento de iniciación y de la inclusión de dos tipos diferentes de fibra al 3% (cascarilla de avena, CA o pulpa de remolacha PR) sobre el peso relativo de los órganos digestivos.

Ortiz (2008), utilizó 320 pollos parrilleros de ambos sexos de 1 día de edad, distribuidos en un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 6 repeticiones cada uno y 20 aves por unidad experimental; a los cuales se les adicionó CINa (sal común) en el alimento en las siguientes concentraciones: 0.4%, 0.6%, 0.8%, 1.0%, durante 49 días con la finalidad de evaluar su efecto sobre características productivas del pollo parrillero al final del ciclo, tales como: peso y ganancia de

peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad diaria, incidencia de ascitis y calidad de la cama.

Se encontró que utilizando una concentración del 0.6% de sal común (ClNa), mejoraron significativamente la ganancia de peso, conversión alimenticia y peso corporal. Asimismo se demostró que niveles de sal mayor a un 0.6%, repercutían en una mayor incidencia de mortalidad, ascitis y pobre calidad de cama. Quedando demostrado que el nivel de sodio dietético que permite una mayor tasa de crecimiento es superior a aquel sugerido por el NRC.

## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1. Lugar de ejecución**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las instalaciones preparadas para este fin, en el Psje. Bolognesi N° 236, en el Distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, a una altura de 2780 m.s.n.m.; a 13°09'56" Latitud Sur y 74°13'40.2" Longitud oeste. La temperatura media anual fluctúa entre los 12.5 y 18.5°C. Los meses de (enero, febrero y marzo) corresponden a los meses de mayor precipitación y calor, en los cuales la temperatura máxima sobrepasa los 24°C y las mínimas fluctúan entre los 9 y 10°C. Según la estación meteorológica de Pampa del Arco – UNSCH.

#### **2.2. Duración del trabajo**

La parte experimental del presente trabajo de investigación tuvo una duración de 56 días, durante los meses de setiembre y octubre del 2010.

### **2.3. Instalaciones**

Se realizó en un ambiente de material noble con dimensiones de 6 x 4 x 3 m, con dos ventanas laterales, donde se distribuyó en 9 compartimentos; en los cuales se usaron los siguientes equipos:

#### **2.3.1. Calefactor**

Se usó una campana a gas, durante las tres primeras semanas de vida de las pollitos BB (Foto N° 2.1).



**Foto N° 2.1. Campana de calefacción de los pollitos**

#### **2.3.2. Comederos**

En las primeras semanas se empleó 1 comedero tipo lineal de aluminio por subdivisión (10 animales por comedero) y en las semanas restantes se empleó

comederos tipo tolva de 5 kg de capacidad; en total se utilizaron 09 comederos tipo lineal y 09 comederos tipo tolva.

### **2.3.3. Bebederos**

Se emplearon 9 bebederos de plástico con una capacidad de 2 litros, 1 por cada compartimento (Foto N° 2.2)



**Foto N° 2.2. Bebedero y comedero de los pollos**

### **2.3.4. Balanza**

Se empleó una balanza eléctrica de 5 kg de capacidad, tanto para el pesado de los alimentos suministrados, control de peso vivo semanal de los animales y el peso de residuos de comederos.

### **2.3.5. Iluminación**

La luz natural fue controlada mediante el uso de cortinas, mientras que la luz artificial fue encendida desde las 5:00 p.m. hasta las 6:00 a.m.

## **2.4. Animales**

Se utilizaron 90 pollos criollos BB sin sexar; de un día de nacido, cuyo peso promedio fue de 42 gr (Foto N° 2.3).



**Foto N° 2.3. Pollitos empleados en la investigación**

## **2.5. Alimento**

La dotación diaria del alimento se dividió en dos partes iguales (mañana y tarde) para cada tratamiento, fue distribuido en los comederos lineales para el libre consumo y a medida que fueron consumidos, previo control de peso, fue incrementándose con el pasar del tiempo.

Se utilizaron tres tipos de alimentos, dos alimentos balanceados que se comercializan en la ciudad de Ayacucho y uno preparado en la localidad. Los cuales son:

### **2.5.1 Alimento comercial Purina**

Se utilizó el siguiente alimento balanceado con las siguientes características:

### **Iniciarina Confort Plus**

Se les suministró durante toda la parte experimental de la presente investigación (Cuadro N° 2.1).

**Cuadro N° 2.1. Composición nutricional de Iniciarina**

<b>COMPOSICION</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Proteína	21% mínimo
Grasa	3%
Fibra	3.5%
Humedad	14%
Ceniza	8%

### **2.5.2 Alimento comercial Cogorno**

Se utilizó alimento Inicio de la empresa COGORNO (Cuadro N° 2.2), el cual tiene las características siguientes:

**Cuadro N° 2.2. Composición nutricional de Cogorno**

<b>COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ALIMENTO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Proteínas (% Min.)	19
Carbohidratos (% Min.)	51
Grasa (% Min.)	4
Fibra (% Min.)	5
Cenizas (% Max.)	7
Fósforo (% Min.)	0.6
Calcio (% Min.)	0.85
Humedad (% Max.)	14

### 2.5.3 Alimento balanceado

Este alimento se formuló usando el Software Mixit 2 plus, con características netamente para la zona y el animal en investigación, fue preparado en la Planta de Alimentos del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería cuya fórmula se aprecia en los cuadros N° 2.3 y 2.4.

**Cuadro N° 2.3. Fórmula de la ración de inicio - crecimiento**

<b>INGREDIENTES</b>	<b>%</b>
Maíz	50.00
Torta de soya	15.00
Subproducto de trigo	14.43
Harina integral de soya	8.21
Harina de pescado	4.65
Cebada en grano	3.05
Grasa pescado, hidro	1.36
Melaza	1.15
Fosfato dicálcico	1.00
Carbonato de calcio	0.83
Sal	0.13
Premix	0.10
Lisina-hcl	0.06
DL-metionina	0.03
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

**Cuadro N° 2.4. Valor nutritivo de la ración de inicio - crecimiento**

<b>NUTRIENTE</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Proteína	20.00
Energía metabolizable	3.00 (MCAL/K
Lisina	1.10 %
Metionina	0.37 %
Fósforo total	0.70 %
Fósforo disponible	0.40 %
Calcio	0.86 %

## 2.6. Sanidad

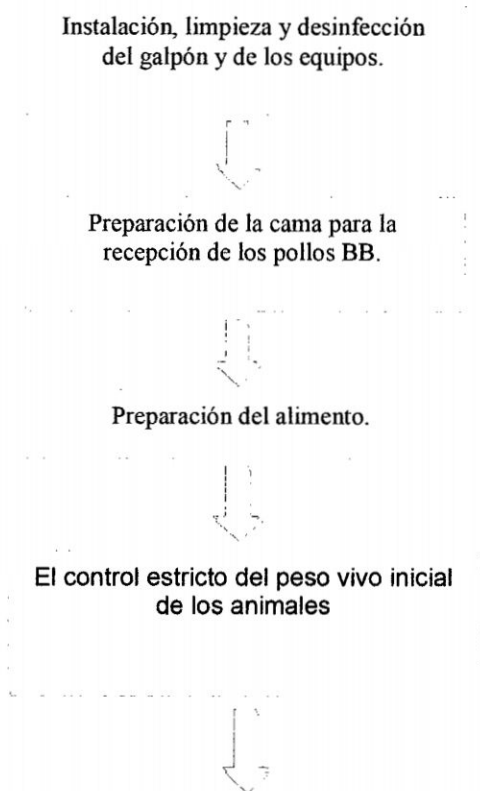
Dos días antes de la recepción de los animales al galpón de ensayo se realizó la respectiva desinfección y limpieza tanto de los equipos y del galpón propiamente dicho para evitar cualquier tipo de enfermedad.

Los pollos BB recibieron a los 7 días de llegado al galpón la vacuna triple, para prevenir enfermedades contra Newcastle, ECR y Gumboro.

La limpieza de los corrales se realizó cada tres días de manera manual con la ayuda de una pala.

## 2.7. Metodología

Antes de la llegada de los pollos BB, se realizó las siguientes actividades que aseguraron una eficiencia en el trabajo de investigación:



Se distribuyeron a los pollos BB en sus respectivos compartimentos, con un diseño Completamente al Azar con 3 tratamientos y 3 repeticiones, considerando 10 pollos por repetición



Se les proporcionó el alimento y agua a cada tratamiento en las mismas proporciones a cada uno.  
Se vacunó de acuerdo a un programa de vacunación

## **2.8. Tratamientos**

Los tratamientos estuvieron compuestos en base a los diferentes alimentos balanceados ofertados en la ciudad de Ayacucho, los cuales fueron:

**T1** = Alimento balanceado formulado local

**T2** = Alimento comercial Purina

**T3** = Alimento comercial Cogorno

## **2.9. Parámetros evaluados**

### **2.9.1. Peso vivo y ganancia de peso**

Para la determinación del peso vivo, todos los animales se pesaron cada 7 días (semanal), en forma individual, este control se realizó en horas de la mañana a partir de las 7 a.m. El incremento de peso fue semanal acumulado.

### **2.9.2. Consumo de alimento**

Se pesó diariamente la cantidad de alimento balanceado a suministrar, restando los residuos del comedero del día anterior, para luego sumar semanalmente. Para

esto el consumo total se llevó a materia seca, de acuerdo al porcentaje de materia seca que presenta el alimento balanceado.

### **2.9.3. Índice de conversión alimenticia**

El índice de conversión alimenticia se determinó relacionando el consumo de alimento (materia seca) con el incremento de peso de los animales. Se determinó con la siguiente fórmula:

$$\text{I.C.A.} = \frac{\text{Alimento consumido, MS kg/animal/periodo}}{\text{Ganancia total peso vivo, kg}}$$

### **2.9.4. Mortalidad**

En cada unidad experimental se observó si hubo mortalidad teniendo en cuenta repetición y tratamiento.

### **2.9.5. Costo de producción**

Son todos los costos que intervienen en la producción como alimento, instalaciones, equipos, manejo, etc.

### **2.9.6. Costos de alimentación y mérito económico**

Para los costos de alimentación se procedió al cálculo de los costos de producción de 1 kg de materia seca del alimento balanceado, este se relacionó con el consumo total de los pollos durante el periodo de evaluación del experimento relacionado con el precio.

Este parámetro se midió estableciendo la diferencia entre los ingresos, determinado por el producto del precio de la carne de pollo/kg con el peso vivo final, y los egresos constituidos por el costo de producción.

### 2.9.7. Velocidad de Emplume

Tiempo máximo permisible del crecimiento total de las plumas, medido mediante la observación visual.

### 2.10. Diseño estadístico

Los datos fueron analizados en un Diseño Completamente al Azar (DCA), con 03 tratamientos, 03 repeticiones y 10 animales por repetición (3T x 3R x 10). Para la comparación de promedios se utilizó la Prueba de Duncan. Los datos fueron procesados utilizando el Programa SAS.

El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Observación que pertenece al i-ésimo tratamiento de la j-ésima repetición.

$u$  = Efecto medio (parámetro).

$t_i$  = Efecto del i-ésimo tratamiento (parámetro).

$e_{ij}$  = Desviación al azar del j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento (error experimental).

### CAPITULO III

#### RESULTADOS Y DISCUSION

##### 3.1. Peso vivo y ganancia de peso

**Cuadro N° 3.1. Peso promedio semanal (g) de ave según tratamiento.**

**Ayacucho-2010**

TRATAMIENTOS	PESO INICIAL	SEMANAS							PESO FINAL
		1	2	3	4	5	6	7	
<b>T1</b>	38	88	242	412	550	719	903	1068	1259 <sup>a</sup>
<b>T2</b>	38	88	236	393	534	702	857	995	1142 <sup>a</sup>
<b>T3</b>	38	88	242	400	539	701	853	1018	1174 <sup>a</sup>

a. Letras iguales en columnas indican que no hay diferencia estadística ( $P < 0.05$ )

Los resultados sobre peso y ganancia de peso semanal por tratamiento en promedio se muestran en el cuadro N° 3.1 y 3.2. Como se aprecia, los pollos que ganaron más peso fueron los que recibieron la dieta del tratamiento 1, con un peso final promedio de 1259 g, seguido de los pollos del tratamiento 3 con 1174 g y los pollos de menor peso fueron los del tratamiento 2 con 1142 g. No habiendo diferencia estadística significativa entre tratamientos, pero habiendo diferencia numérica.

**Cuadro N° 3.2. Ganancia de peso promedio semanal (g) de ave según tratamiento.****Ayacucho - 2010**

TRATAMIENTO	PESO INICIAL	SEMANAS								PESO FINAL	SUMA DE GANANCIA TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>T1</b>	38	50	154	170	137	169	184	166	190	1259	1221 <sup>a</sup>
<b>T2</b>	38	50.3	148	157	141	168	155	138	147	1142	1104 <sup>a</sup>
<b>T3</b>	38	50.3	153	158	139	162	152	165	156	1174	1136 <sup>a</sup>

a. Letras iguales en columnas indican que no hay diferencia estadística (P<0.05)

Con respecto al cuadro N° 3.2, la tendencia es que los pollos del tratamiento 1 lograron la mayor ganancia de peso a las 8 semanas con 1221 g, seguido de los pollos del tratamiento 3 que lograron ganancias de 1136 g y los que lograron la menor ganancia de peso fueron los pollos del tratamiento 2 con 1104 g.

Al análisis estadístico de las ganancias de peso, las diferencias anotadas no alcanzaron a ser estadísticamente significativas, es decir, los 3 grupos de pollos ganaron peso con igual eficiencia. Por otro lado, las ganancias de peso logradas en esta investigación son comparables a las que se obtienen en las granjas comerciales de 1000 a 1200 g.

Estos resultados son similares a los encontrados por Ambrosio y Santolalla (2003), en un estudio realizado con pollos criollos, a pesar que dichos autores emplearon 15% de harina de cebada en reemplazo de maíz, a diferencia de la presente investigación que se empleó alimento balanceado local.

Ortiz (2008), muestra resultados de 1100 g a 1200 g, similares a los resultados de la presente investigación en pollos criollos, la diferencia es que dicho autor evaluó diferentes niveles de sal en el alimento para pollos.

Los resultados del estudio coinciden con Pazmiño y Zambrano (2006), quienes evaluando el efecto de dos alimentos pre-iniciadores suministrado por 7 y 10 días de edad en pollos de carne, a los 49 días hallaron diferencias significativas en ganancia de peso. Sin embargo Mateus (2007) y Choque (2008) en estudios realizados en pollos a los 42 días, no hallaron diferencias significativas en cuanto al peso vivo al evaluar en dietas pre-iniciadoras el efecto de carbohidratos alternativos y fuentes de proteína y la suplementación de extracto de levadura respectivamente.

### 3.2. Consumo de alimento

**Cuadro N° 3.3. Consumo semanal promedio en materia seca total (g) de alimento según tratamiento. Ayacucho - 2010**

TRATAMIENTO	SEMANAS								SUMA DE CONSUMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>T1</b>	63	243	273	283	390	447	464	537	2,698 <sup>a</sup>
<b>T2</b>	63	277	320	320	421	426	425	466	2,718 <sup>a</sup>
<b>T3</b>	63	278	311	311	409	431	482	479	2,765 <sup>a</sup>

a. Letras iguales en columnas indican que no hay diferencia estadística ( $P < 0.05$ )

El cuadro N° 3.3 muestra los consumos semanales de alimento de los pollos. Se observa que el consumo de alimento fue mayor en los pollos del tratamiento 3 con 2765 g, seguido del consumo de los pollos del tratamiento 2 con 2718 g y el menor consumo lo presentaron los pollos del tratamiento 1 con 2698 g. Al análisis estadístico de estos resultados no se observaron diferencias significativas entre tratamientos.

Dunkley et al., (2007) presentaron resultados similares a los de la presente investigación de 2,600 a 2,700 g; a pesar que en su trabajo usaron dietas ricas en fibras no digeribles, con raciones de 100% harina alfalfa, 90% harina de alfalfa + 10% ración comercial, 80% harina de alfalfa + 20% ración comercial, y 70% harina de alfalfa + 30% ración comercial en sus tratamientos a diferencian de los tratamientos de la presente investigación.

Asimismo Cortés et al (2001), muestran resultados de 2,580 g, similares en consumo de alimento a los de la presente investigación a pesar que dichos investigadores emplearon dos fuentes de metionina sintética comercial y sorgo más soya en su ración. Estos resultados son también superiores a los publicados por Alvarez (2004) que fueron 2300 g, resultados beneficiosos para el pequeño avicultor dedicado a esta actividad

Estos resultados son superiores a los de González (2000), quién publicó un consumo de 2,150 g, probablemente se debe a que dicho autor estudió la influencia del tipo de grasa añadida al alimento de iniciación y de la inclusión de dos tipos diferentes de fibra al 3% (cascarilla de avena o pulpa de remolacha).

Los resultados de la presente investigación son similares al trabajo de Pazmiño y Zambrano (2006), quién usó dietas pre-iniciadoras en pollos de carne de 42 y 49 días, respectivamente, con la diferencia que no hallaron diferencias significativas para consumo de alimento.

### 3.3. Índice de conversión alimenticia

**Cuadro N° 3.4. Conversión alimenticia promedio semanal de ave según tratamiento.**

**Ayacucho - 2010**

TRATAMIENTO	SEMANAS								PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>T1</b>	1.3	1.6	1.6	2.1	2.3	2.4	2.8	2.8	2.1 <sup>a</sup>
<b>T2</b>	1.2	1.9	2.1	2.3	2.5	2.8	3.1	3.2	2.4 <sup>a</sup>
<b>T3</b>	1.2	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	2.9	3.1	2.3 <sup>a</sup>

a. Letras iguales en columnas indican que no hay diferencia estadística ( $P < 0.05$ )

Los resultados sobre conversión alimenticia semanal se aprecian en el cuadro N° 3.4.

Se encontró que la conversión alimenticia fue ligeramente superior en los pollos del tratamiento 1 con 2.1, seguido de los pollos del tratamiento 3 con 2.3 y la menor conversión alimenticia se encontró en los pollos del tratamiento 2 con 2.4. Las diferencias observadas no alcanzaron significación estadística, sólo diferencia numérica. Las conversiones alimenticias alcanzadas en este experimento muestran un comportamiento productivo, eficiente y comparable a lo que se logra en las granjas comerciales de pollos.

Estos resultados son similares a los encontrados por Ambrosio y Santolalla (2003), con la sustitución parcial del maíz por 15% de harina de cebada en la alimentación de pollos de carne al final del experimento, que generaron una conversión alimenticia de 2.19, a pesar que dicho autor empleó pollos hasta la etapa de acabado a diferencia de la presente investigación donde se evaluó sólo en inicio y crecimiento, donde la conversión alimenticia es más favorable.

Ortiz (2008), publicó resultados de 1.9 de conversión alimenticia, superiores a los de la presente investigación, probablemente se debe a que el investigador aumentó el cloruro de sodio en la dieta de pollos, este insumo se usó en su porcentaje normal en el presente trabajo.

Alvarez (2004), utilizó alimento comercial COGORNO y encontró una conversión alimenticia similar a esta investigación a pesar que dicho autor empleó más tiempo en su estudio y también gallinas en crianza familiar y pollos en engorde intensivo comercial.

Mateus (2007), utilizó alimentos balanceado similares a la presente investigación diferenciados en cantidad, en pollos de 42 días no hallando diferencia significativa para conversión alimenticia. En contraposición Pazmiño y Zambrano (2006) en pollos de 49 días si hallaron diferencias para conversión alimenticia, diferente a los resultados de esta investigación, debido a la edad y tiempo de investigación de los pollos.

### **3.4. Mortalidad**

La mortalidad a los 56 días para los pollos criollos de los tres tratamientos fue de 0%, valores inferiores a los reportados por Pazmiño y Zambrano (2006), quienes encontraron que los lotes de pollos con dietas pre-iniciadoras tuvieron 2% de mortalidad, menores que su grupo control, a pesar que dicho autor empleó pollos de carne y no pollos criollos de la presente investigación.

Asimismo son resultados similares a los resultados por Ambrosio y Santolalla (2003) quienes reportaron una mortalidad de 0% con la sustitución parcial del maíz por 15% de harina de cebada en la alimentación de pollos de carne. Todo esto puede deberse al sistema de manejo.

### 3.5. Costo de producción y mérito económico

**Cuadro N° 3.5. Costo de producción y mérito económico de ave según tratamiento. Ayacucho - 2010**

PARAMETRO	T1	T2	T3
<b>I. COSTO DE PRODUCCION S/. (a+b+c+d+e)</b>	<b>8.86</b>	<b>14.80</b>	<b>10.16</b>
a. Costo de unidad experimental (s/.)	1.60	1.60	1.60
b. Costo de alimentación (s/.)	3.96	9.90	5.26
c. Mano de obra (s/.)	2.00	2.00	2.00
d. Costo sanidad (s/.)	1.00	1.00	1.00
e. Otros gastos (s/.)	0.30	0.30	0.30
<b>II. COSTO DE UNIDAD VENDIDA S/.</b>	<b>15.00</b>	<b>15.00</b>	<b>15.00</b>
<b>III. MERITO ECONOMICO S/. (II-I)</b>	<b>6.14</b>	<b>0.20</b>	<b>4.84</b>

Para evaluar el costo de producción se tuvo en cuenta el costo de unidad experimental, costo de alimentación, mano de obra, costo de sanidad y otros gastos.

El mérito económico se obtuvo por diferencia entre la unidad vendida en peso vivo y el costo de producción.

En el cuadro N° 3.5, se muestra el análisis económico correspondiente, se observa que las aves que consumieron el alimento balanceado formulado tuvieron menor costo de producción por kilo de pollo en pie con S/ 8.86, seguido de los pollos que consumieron alimento Cogorno con S/ 10.16 y el mayor costo de producción fue los que consumieron Purina con S/ 14.86; del mismo modo los pollos que consumieron el alimento balanceado formulado tuvieron mayor mérito económico económica por kilo de pollo en pie con S/ 6.14, seguido de los pollos que consumieron alimento Cogorno con S/ 4.84 y la menor retribución económica los pollos que consumieron

Purina con S/ 0.20; a pesar que todos los pollos recibieron el mismo manejo y fueron vendidos al mismo precio.

Esto indica que con un alimento balanceado formulado aunque no sea comercial se obtiene mayores beneficios.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones

Bajo las condiciones en las que se realizó el presente trabajo de investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- El mejor rendimiento en peso vivo a las 8 semanas se logró en los pollos criollos que consumieron la dieta con alimento balanceado formulado (T1) con 1259 g, en comparación a los pollos que consumieron alimento comercial Purina (T2) con 1142 g, y alimento comercial Cogorno (T3) con 1174g; sin diferencia estadística significativa, pero habiendo diferencia numérica.
- La mayor ganancia de peso obtuvieron los pollos criollos que consumieron la dieta con alimento balanceado formulado (T1) con 1221 g, en comparación a los pollos que consumieron alimento comercial Purina (T2) con 1104 g, y alimento comercial Cogorno (T3) con 1136g; sin diferencia estadística significativa, pero habiendo diferencia numérica.

- El mayor consumo de alimento presentaron los pollos que consumieron alimento comercial Cogorno (T3) con 2765 g, seguido de los pollos que consumieron alimento comercial Purina (T2) con 2718 g y el menor consumo los pollos que consumieron alimento balanceado formulado (T1) con 2698 g; sin diferencia estadística significativa, pero habiendo diferencia numérica.
- El índice de conversión alimenticia fue ligeramente superior en los pollos que consumieron alimento balanceado formulado (T1) con 2.1, seguido de los pollos que consumieron alimento comercial Cogorno (T3) con 2.3 y el menor índice de conversión alimenticia se encontró en los pollos que consumieron alimento comercial Purina (T2) con 2.4.; las diferencias observadas no alcanzaron significación estadística, pero habiendo diferencia numérica.
- La mortalidad en todos los tratamientos fue de 0%.
- Los costos de producción fue superior en pollos que consumieron alimento comercial Purina (T2) con S/ 14.86, respecto a los pollos que consumieron el alimento balanceado comercial Cogorno (T3) con S/ 10.16 y alimento balanceado formulado (T1) con S/ 8.86
- El mérito económico fue superior en los pollos que consumieron el alimento balanceado formulado (T1) con S/ 6.14, respecto a los pollos que consumieron el alimento comercial Purina (T2) con S/ 0.20 y alimento comercial Cogorno (T3) con S/ 4.84.

185000

## **4.2. Recomendaciones**

Bajo las condiciones en las que se realizó la evaluación y en base a los resultados obtenidos, se recomienda:

- Utilizar alimento balanceado formulado en la crianza familiar y comercial de pollos, ya que se obtiene mejores rendimientos productivos y el precio es conveniente por su retribución económica.
- Emplear los tratamientos de alimentación usados en la presente investigación con otras líneas de pollos, para seguir investigando sus rendimientos productivos y retribución económica.
- Replicar el estudio en diferentes zonas climáticas, para verificar si los resultados se confirman o varían, para de esta forma ir generando nuestras propias tecnologías de acuerdo nuestras condiciones, con alternativas de alimentación.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aldana, M. 1985. Sustitución de la harina de soya (*Glycine max*) por proteína de harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta*) con metionina en la alimentación de pollos de engorde. Tesis. Guatemala: USAC. pp. 36.

Allen, P; Danforth, H y Augustine, P. 1998. Dietary modulation of avian coccidiosis. *Int.J.Parasitol.* 28:1131-1140.

Allen, P y Fetterer, R. 2002. Interaction of dietary vitamin E with *Eimeria maxima* infections in chickens. *Poult.Sci.* 81:41-48.

Alvarez, M. 2004. Rendimiento de Canal en Pollos y Gallinas Broiler de Crianza Familiar e Intensivo en Huancayo. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional del Centro del Perú - Granja Avícola "Sata Isabel", Chupaca. Perú.

Ambrosio, K y Santolalla, H. 2003. Sustitución parcial del maíz amarillo por diferentes niveles de harina de cebada en la alimentación de pollos de carne. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco – Perú.

Araníbar, M. 2005. Memorias XIX Congreso Latinoamericano de Avicultura. Panamá. Vol. 19:6.

Araníbar, M; Gracia, M; García, M y Mateos, G. 2000. *Poult. Sci.* (Suppl. 1) 79:42.

Aslan, R; Sekeroglu, M; Tarakcioglu, M; Bayiroglu, F y Meral, I. 1998. Effect of acute and regular exercise on antioxidative enzymes, tissue damage markers and membran lipid peroxidation of erythrocytes in sedentary students. *Tr. J. Med. Sci.* 28:411-414.

Bell, J; McGhee, F; Dick, J y Tocher, D. 2006. Dioxin and dioxin-like polychlorinated biphenyls (PCBs) in Scottish farmed salmon (*Salmo salar*): effects of replacement of dietary marine fish oil with vegetable oils. *Aquaculture* 243:305-314.

- Bjerrum, L; Engberg, R; Leser, T; Jensen, B; Finster, K y Pedersen, K. 2006. Microbial Community Composition of the Ileum and Cecum of Broiler Chickens as Revealed by Molecular and Culture-Based Techniques. *Poult.Sci.* 85:1151-1164.
- Bruggeman, V; Van Den Bergh, G; Clerens, O; Onagbesan, O; Arckens, L y Decuypere, E. 2007. Differential Protein Expression in Liver and Ovary of the One-Day-Old chick as a Result of a Single in ovo Injection of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin. *Feedinfo New Service* 1-4. [www.feedinfo.com](http://www.feedinfo.com)
- Castillo, M; Amalik, F; Linares, A y Garcia-Peregrin, E. 2000. Fish oil reduces cholesterol and arachidonic acid levels in plasma and lipoproteins from hypercholesterolemic chicks. *Mol.Cell.Biochem.* 210:121-130.
- Chini, L; Angelini, F; Chatgililoglu, C; Dellonte, S; Moschese, V; Corrente, S; Lannini, R; Chianca, M; Rossi, P y Ferreri, C. 2005. Trans fatty acid and atopic eczema/dermatitis syndrome: The relationship with a free radical cis-trans isomerization of membrane lipids trans LIPIDS in atopic dermatitis. *Clin.Immunol.* 115:S54-S55.
- Choque, J. 2008. Evaluación del estado oxidativo y salud intestinal de pollos de carne en respuesta a la alimentación con grasas recicladas. Universidad Autónoma de Barcelona. España.
- Choque, J; Manzanilla, E; Baucells, M y Barroeta, A. 2005. El tipo de grasa y su estado oxidativo provocan cambios en la resistencia de la membrana de los eritrocitos en pollos broiler. *XLII Symposium Científico de Avicultura*: 201-207.
- Cortés, A; Díaz, F y Ávila, E. 2001. Comportamiento productivo en pollos con adición en la dieta de dos fuentes de metionina sintética. Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Avícola, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D.F.
- Díaz, J. 2007. Dioxines en productes per a l'alimentació humana i animal. Institut Químic de Sarrià. Col·legi Oficial de Veterinaris de Barcelona: 6 pp.
- Dibner, J; Atwell, C; Kitchell, M; Shermer, W y Ivey, F. 1996. Feeding of oxidized fats to broilers and swine: Effects on enterocyte turnover, hepatocyte proliferation and the gut associated lymphoid tissue. *An. Feed. Sci. Technol.* 62:1-13.

- Esminger, E. 1976. Producción avícola. (Trad. C. Rueda y M. Marino). Argentina: El Ateneo. pp. 283.
- Flores, J. 1989. Bromatología animal. México D.F: Limusa. pp. 1906.
- Fraga, L. 1999. Manejo del estrés calórico en las aves. V Encuentro sobre Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Producción de aves. Facultad de Agronomía, Universidad Central, Maracay, Venezuela. 21 – 36pp.
- Franco, A y Franco, L. 1989. La gallina criolla, generalidades y perspectivas. Zootecnia (2). pp. 7-13.
- González, J. 2000. Más kilos de carne por metro cuadrado. Agropecuaria “El Barrial”. Venezuela Avícola 15(32):3-7pp.
- Hilscherova, K; Blankenship, A; Nie, M; Coady, K; Upham, B; Trosko, J y Giesy, J. 2003. Oxidative stress in liver and brain of the hatchling chicken (*Gallus domesticus*) following in ovo injection with TCDD. Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxic. & Pharmacol. 136:29-45.
- Ingalls, F. 1998. Costeo por Insumos y Eficiencia Técnica en la Producción Avícola. Departamento de Ciencias Sociales. Facultad de Estudios Superiores. México. 12 p.
- Javadi, M; Geelen, M; Everts, H; Hovenier, R; Javadi, S; Kappert, H y Beynen, A. 2008. Body composition and heat expenditure in broiler chickens fed diets with or without trans fatty acids. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 92:99-104.
- Kitts, C. 2001. Terminal Restriction Fragment Patterns: a tool for comparing microbial communities and assessing community dynamics. Curr. Issues Intest. Microbiol. 2:17-25.
- Lázaro, M; Gonzalez, J; Jiménez, E y Vicente, B. 2004. Efecto de la fibra dietética en piensos de iniciación para pollitos. XXII Curso de especialización FEDNA. Barcelona. España.
- Mateus, E. 2007. Grasas recicladas en la alimentación de pollos de carne: implicaciones productivas. Universidad Autónoma de Barcelona Tesis maestría: 61 pp.

- Morales, R. 2007. Las paredes celulares de levadura de *Saccharomyces cerevisiae*: un aditivo natural capaz de mejorar la productividad y salud del pollo de engorde. Universidad Autónoma de Barcelona. Tesis doctoral: 262 pp.
- Moreda, W; Rodríguez, R; Perez, M y Cert, A. 2004. Determination of high molecular mass polycyclic aromatic hydrocarbons in refined olive pomace and other vegetable oils. J. of Sci. Food and Agric. 84:1759-1764.
- Mossab, A; Hallouis, J y Lessire, M. 2000. Poultry. Sci. 79:1326-1331.
- Nelson, D y Cox, M. 2001. Lípidos. In: Lehninger Principios de Bioquímica. Ediciones Omega 3ª ED. Barcelona-España: 363-388.
- National Research Council. 1975. Necesidades nutricionales de las aves. Argentina: Hemisferio Sur.
- NRC. 1994. Nutrient requirements of poultry. National Research Council 10th Revised Ed.
- North, M. 1990. Manual de producción avícola. México.
- Orozco, R. 2002. Ambiente controlado en galpones avícolas. Venezuela Avícola. 17 (37): 13-17 pp.
- Ortiz, A; Ingalls; F y Núñez, A. 2008. Evaluación de la Productividad y Utilidad Contable en Pollos de Engorda en México. Archivos Latinos Americanos de Producción Animal. 5(Supple. 1): 659 – 661pp.
- Orué, S; Gasa, J; Campoy, S; Barbé, J y Badiola, I. 2003. El Estudio de la Diversidad Intestinal por RFLP. XIX Curso de Especialización FEDNA: 31-45.
- Ozkan, S; Plavnik, I y Yahav, S. 2006. J. Appl. Poult. Res. 15:9-19
- Parmentier, H; Awati, A; Nieuwland, M; Schrama, J y Sijben, J. 2002. Br. Poult. Sci. 43:533-544.
- Pedroso, A; Menten, J y Lambais, M. 2005 The Structure of Bacterial Community in the Intestines of Newly Hatched Chicks. J.Appl.Poult.Res. 14:232-237.

- Pelicano, E; Souza, P; Souza, H; Fogueiredo, D; Boiago, M; Carvalho, S y Bordon, V. 2005. Intestinal mucosa development in broiler chickens fed natural growth promoters. *Brazilian J. Poult. Sci.* 7:221-229.
- Quijano, W. 2006. *Manual Práctico de Crianza de Pollos de Carne*. UNSCH – Ayacucho - Perú.
- Ramírez, R; Oliveros, Y; Figueroa, R y Trujillo, V. 2005. Evaluación de algunos parámetros productivos en condiciones ambientales controladas y sistema convencional en una granja comercial de pollos de engorde. *Rev. Científica FCVLUZ*. 15(1):49-56.
- Salanitro, J; Blake, I; Muirhead, P; Maglio, M y Goodman, J. 2000. Bacteria Isolated From Duodenum, Ileum, And Cecum Of Young Chicks. *Appl. Environ. Microbiol.* 35:782- 790.
- Salazar, J. 2008. Montaje y puesta en marcha de una planta de alimento balanceado con capacidad de 3 tn/h. Tesis. Lima – Perú. pp. 6.
- Selvaraj, R y Cherian, G. 2004. *Eurp. J. Lipid Sci. and Technol.* 104:3-10.
- Sobero, R. 2010. *Guía de Prácticas de Alimentación animal*. UNSCH – Ayacucho - Perú.
- Tard, A; Gallotti, S; Leblanc, J y Volatier, J. 2007. Dioxins, furans and dioxins-like PCBs: Occurrence in food and dietary intake in France. *Food Addit. Contam.* 24:1007-1017.
- Torok, V; Ophel-Keller, K; Hughes, R; Forder, R; Ali, M y Macalpine, R. 2007. Environment and Age: Impact on Poultry Gut Microflora. *Aust. Poult. Sci. Symp* 149-152.
- Turner, K; Applegate, T y Lilburn, M. 1999. *Poult. Sci.* 78:1573-1580.
- Yang, X; Guo, Y; Wang, Z y Nie, W. 2006. Fatty acids and coccidiosis: effects of dietary supplementation with different oils on coccidiosis in chickens. *Avian Pathol.* 35:373-378.

Zumbado, M; Scheele, C y Kwakernaak, C. 1999. Chemical Composition, Digestibility, and Metabolizable Energy Content of Different Fats and Oil By-products. J. Appl. Poult. Res. 8:271

## ANEXOS

### Anexo N° 01. Peso semanal de pollos por tratamiento por repetición

TRATAMIENTOS/ REPETICION	PESO INICIAL	SEMANAS							PESO FINAL
		1	2	3	4	5	6	7	
T1R1	38	89	245	415	556	726	920	1085	1278
T1R2	38	89	240	420	554	719	898	1065	1246
T1R3	38	86	242	402	539	712	890	1055	1252
T2R1	38	88	237	407	552	722	862	1008	1165
T2R2	38	91	245	385	513	699	870	997	1125
T2R3	38	86	227	387	536	685	840	980	1135
T3R1	38	92	248	403	534	693	840	1020	1175
T3R2	38	87	238	398	549	703	862	1030	1187
T3R3	38	86	239	399	535	708	858	1005	1161

### Anexo N° 02. Ganancia de peso semanal de pollos por tratamiento por repetición

TRATAMIENTO/ REPETICION	PESO INICIAL	SEMANAS								PESO FINAL	SUMA DE GANANCIA
		1	2	3	4	5	6	7	8		
T1R1	38	51	156	170	141	170	194	165	193	1278	1240
T1R2	38	51	151	180	134	165	179	167	181	1246	1208
T1R3	38	48	156	160	137	173	178	165	197	1252	1214
T2R1	38	50	149	170	145	170	140	146	157	1165	1127
T2R2	38	53	154	140	128	186	171	127	128	1125	1087
T2R3	38	48	141	160	149	149	155	140	155	1135	1097
T3R1	38	54	156	155	131	159	147	180	155	1175	1137
T3R2	38	49	151	160	151	154	159	168	157	1187	1149
T3R3	38	48	153	160	136	173	150	147	156	1161	1123

**Anexo N° 03. Ganancia de peso acumulado semanal de pollos por tratamiento por repetición**

TRATAMIENTO/ REPETICION	PESO INICIAL	SEMANAS							PESO FINAL
		1	2	3	4	5	6	7	
T1R1	38	89	245	415	556	726	920	1085	1278
T1R2	38	89	240	420	554	719	898	1065	1246
T1R3	38	86	242	402	539	712	890	1055	1252
T2R1	38	88	237	407	552	722	862	1008	1165
T2R2	38	91	245	385	513	699	870	997	1125
T2R3	38	86	227	387	536	685	840	980	1135
T3R1	38	92	248	403	534	693	840	1020	1175
T3R2	38	87	238	398	549	703	862	1030	1187
T3R3	38	86	239	399	535	708	858	1005	1161

**Anexo N° 04. Consumo semanal por pollo por tratamiento por repetición en base fresca**

TRATAMIENTO/ REPETICION	SEMANAS								SUMA DE CONSUMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	
T1R1	68	264	276	307	425	495	512	597	2,945
T1R2	68	262	306	306	432	486	502	565	2,927
T1R3	68	265	309	309	415	475	498	589	2,927
T2R1	68	301	348	348	465	450	496	524	3,000
T2R2	68	302	348	348	485	470	420	465	2,907
T2R3	68	301	347	347	424	468	470	531	2,957
T3R1	68	296	338	338	465	466	563	515	3,050
T3R2	68	300	340	340	425	478	498	523	2,972
T3R3	68	309	338	338	445	462	510	525	2,994

**Anexo N° 05. Consumo semanal acumulado por pollo por tratamiento por repetición en base fresca**

TRATAMIENTO/ REPETICION	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>T1R1</b>	68	332	608	916	1,341	1,836	2,348	2,945
<b>T1R2</b>	68	330	636	942	1,374	1,860	2,362	2,927
<b>T1R3</b>	68	333	642	950	1,365	1,840	2,338	2,927
<b>T2R1</b>	68	369	717	1,065	1,530	1,980	2,476	3,000
<b>T2R2</b>	68	370	718	1,067	1,552	2,022	2,442	2,907
<b>T2R3</b>	68	369	716	1,064	1,488	1,956	2,426	2,957
<b>T3R1</b>	68	364	702	1,041	1,506	1,972	2,535	3,050
<b>T3R2</b>	68	368	708	1,048	1,473	1,951	2,449	2,972
<b>T3R3</b>	68	377	715	1,052	1,497	1,959	2,469	2,994

**Anexo N° 06. Consumo semanal por pollo por tratamiento por repetición en base seca**

TRATAMIENTO/ REPETICION	SEMANAS								SUMA DE CONSUMO
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>T1R1</b>	63	243	254	283	391	455	471	549	2,709
<b>T1R2</b>	63	241	282	282	397	447	462	520	2,693
<b>T1R3</b>	63	244	284	284	382	437	458	542	2,693
<b>T2R1</b>	63	277	320	320	428	414	456	482	2,760
<b>T2R2</b>	63	278	320	320	446	432	386	428	2,674
<b>T2R3</b>	63	277	320	320	390	431	432	489	2,720
<b>T3R1</b>	63	272	311	311	428	429	518	474	2,806
<b>T3R2</b>	63	276	313	313	391	440	458	481	2,734
<b>T3R3</b>	63	284	311	311	409	425	469	483	2,754

**Anexo N° 07. Consumo semanal acumulado por pollo por tratamiento por repetición en base seca**

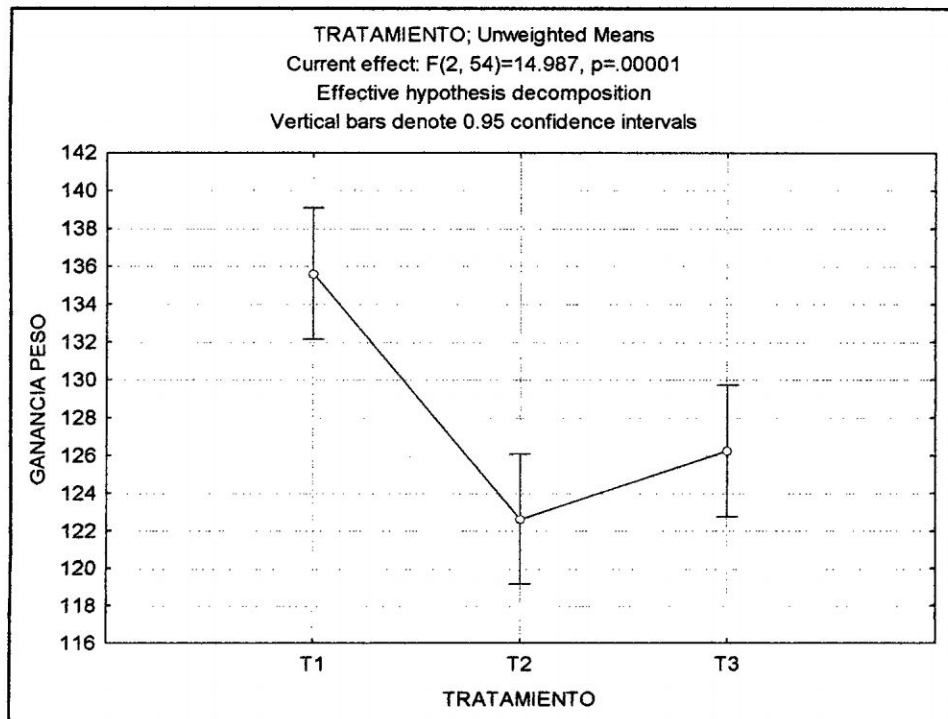
TRATAMIENTO/ REPETICION	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>T1R1</b>	63	306	560	843	1,234	1,689	2,160	2,710
<b>T1R2</b>	63	304	586	867	1,265	1,712	2,173	2,693
<b>T1R3</b>	63	307	591	875	1,257	1,694	2,152	2,694
<b>T2R1</b>	63	340	660	980	1,408	1,822	2,278	2,760
<b>T2R2</b>	63	341	661	982	1,428	1,860	2,247	2,675
<b>T2R3</b>	63	340	660	979	1,369	1,800	2,232	2,721
<b>T3R1</b>	63	335	647	958	1,386	1,814	2,332	2,806
<b>T3R2</b>	63	339	652	964	1,355	1,795	2,253	2,734
<b>T3R3</b>	63	347	658	968	1,378	1,803	2,272	2,755

**Anexo N° 08. Conversión alimenticia por pollo por tratamiento por repetición**

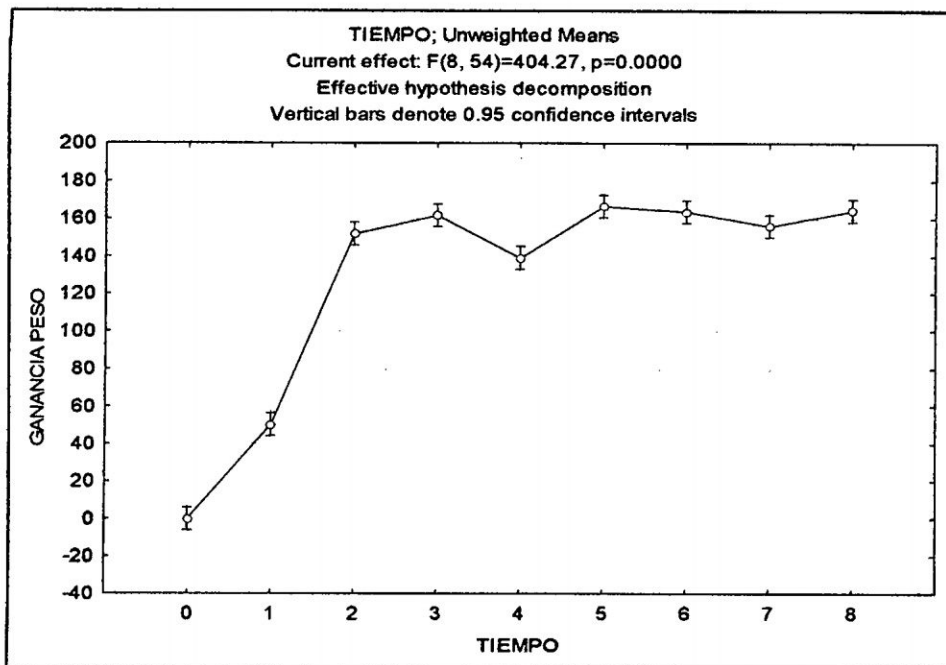
TRATAMIENTO/ REPETICION	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>T1R1</b>	1	2	1	2	2	2	3	3
<b>T1R2</b>	1	2	2	2	2	2	3	3
<b>T1R3</b>	1	2	2	2	2	2	3	3
<b>T2R1</b>	1	2	2	2	3	3	3	3
<b>T2R2</b>	1	2	2	3	2	3	3	3
<b>T2R3</b>	1	2	2	2	3	3	3	3
<b>T3R1</b>	1	2	2	2	3	3	3	3
<b>T3R2</b>	1	2	2	2	3	3	3	3
<b>T3R3</b>	1	2	2	2	2	3	3	3

**Anexo N° 09. Análisis de varianza para ganancia de peso**

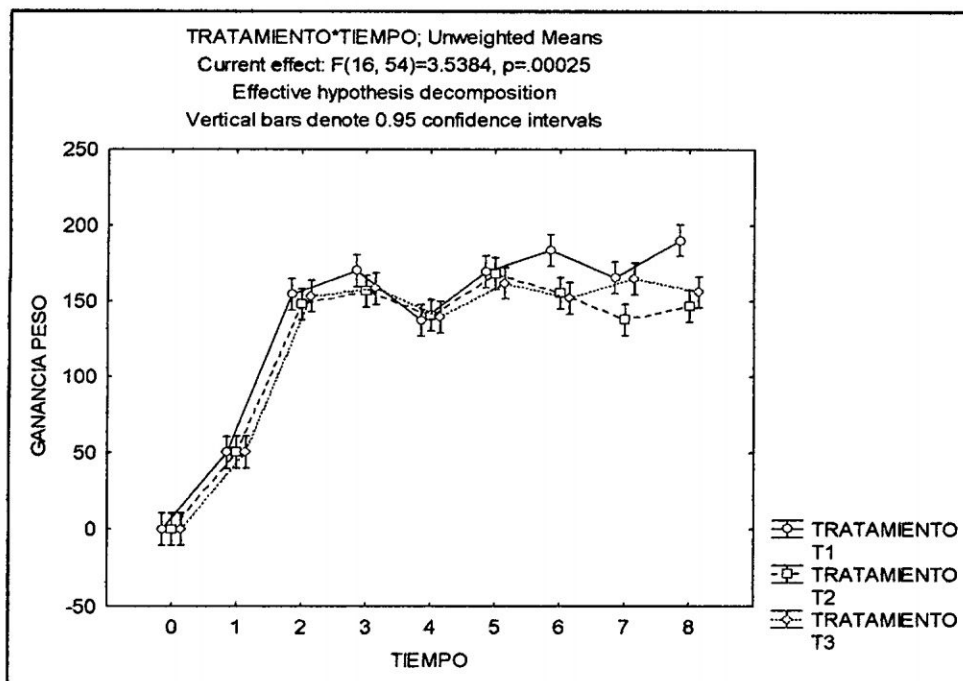
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	1330690	1	1330690	16415.77	0.000000
TRATAMIENTO	2430	2	1215	14.99	0.000007
TIEMPO	262167	8	32771	404.27	0.000000
TRATAMIENTO*TIEMPO	4589	16	287	3.54	0.000250
Error	4377	54	81		



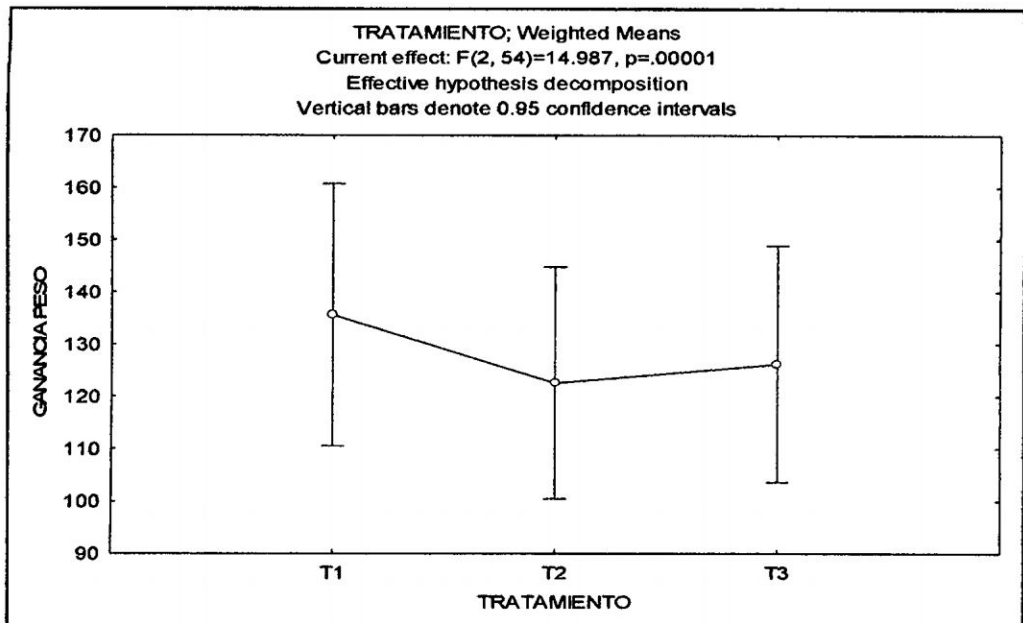
**Anexo N° 10. Gráficos estandarizados – Desviación estándar LSD  
 - Tratamiento – Ganancia de peso**



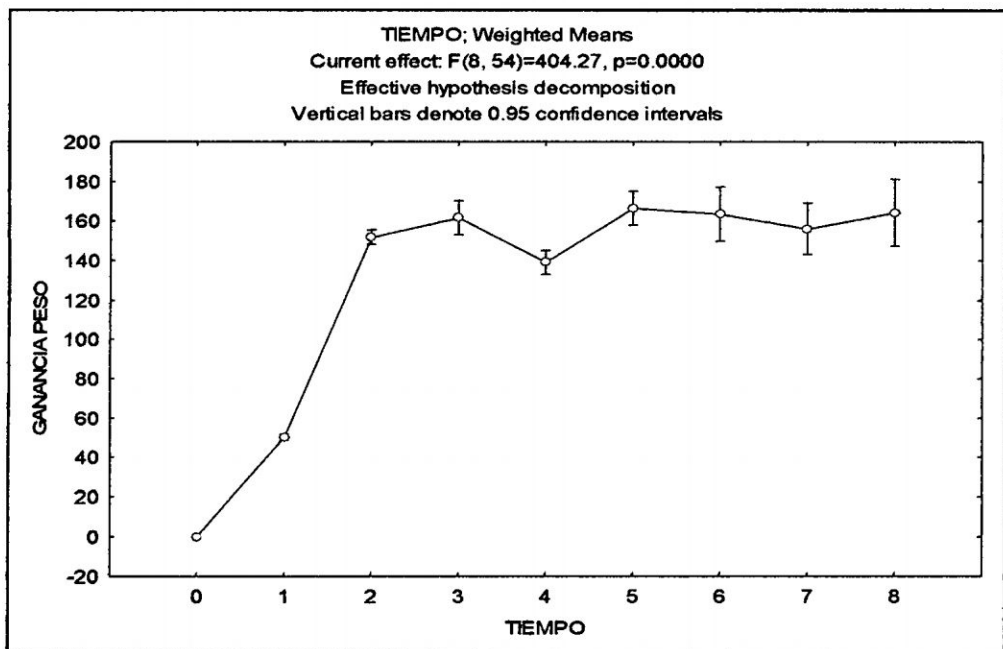
**Anexo N° 11. Gráficos estandarizados – Desviación estándar LSD  
 – Tiempo – Ganancia de peso**



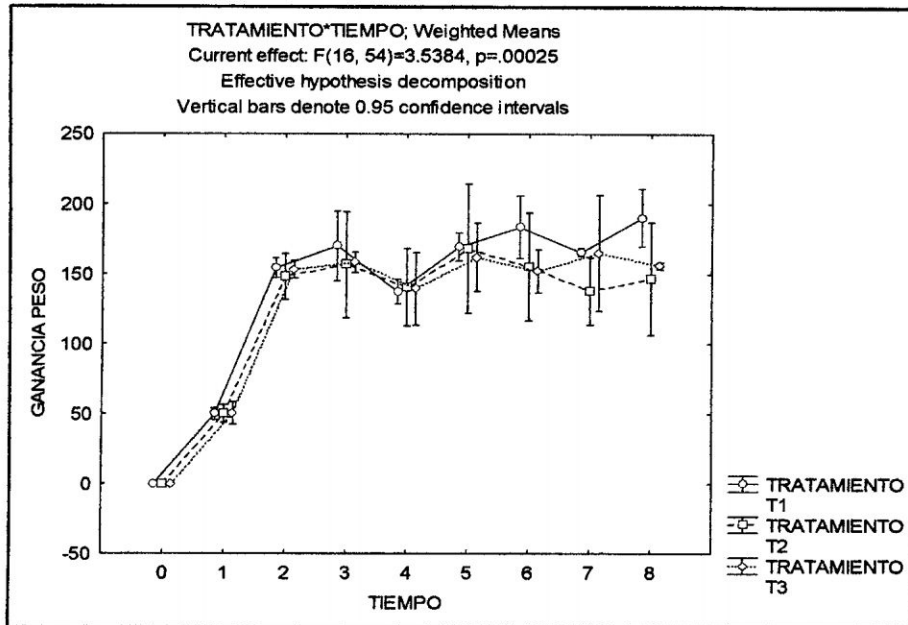
**Anexo N° 12. Gráficos estandarizados – Desviación estándar LSD  
 – Tratamiento - Tiempo – Ganancia de peso**



**Anexo N° 13. Gráficos no estandarizados - desviación estándar experimental – Tratamiento – ganancia de peso**



**Anexo N° 14. Gráficos no estandarizados - desviación estándar experimental – Tiempo – ganancia de peso**



**Anexo N° 15. Gráficos no estandarizados - desviación estándar experimental – Tratamiento – Tiempo - Ganancia de peso**

**Anexo N° 16. Cuadro de tratamientos del procedimiento estadístico en ganancia de peso**

	TRATAMIENTO	GANANCIA PESO	1	2
2	T2	122.6296	****	
3	T3	126.2593	****	
1	T1	135.6296		****

**Anexo N° 17. Cuadro de tiempos del procedimiento estadístico en ganancia de peso**

	TIEMPO	GANANCIA PESO	1	2	3	4	5	6
1	0	0.0000				****		
2	1	50.2222					****	
5	4	139.1111						****
3	2	151.8889			****			
8	7	156.1111	****		****			
4	3	161.6667	****	****				
7	6	163.6667	****	****				
9	8	164.3333	****	****				
6	5	166.5556		****				

**Anexo N° 18. Cuadro de tiempo - tratamiento 1 en ganancia de peso**

	TIEMPO	GANANCIA PESO	1	2	3	4	5	6
1	0	0.0000			****			
2	1	50.0000				****		
5	4	137.3333					****	
3	2	154.3333						****
8	7	165.6667	****					
6	5	169.3333	****					
4	3	170.0000	****					
7	6	183.6667		****				
9	8	190.3333		****				

**Anexo N° 19. Cuadro de tiempo - tratamiento 2 en ganancia de peso**

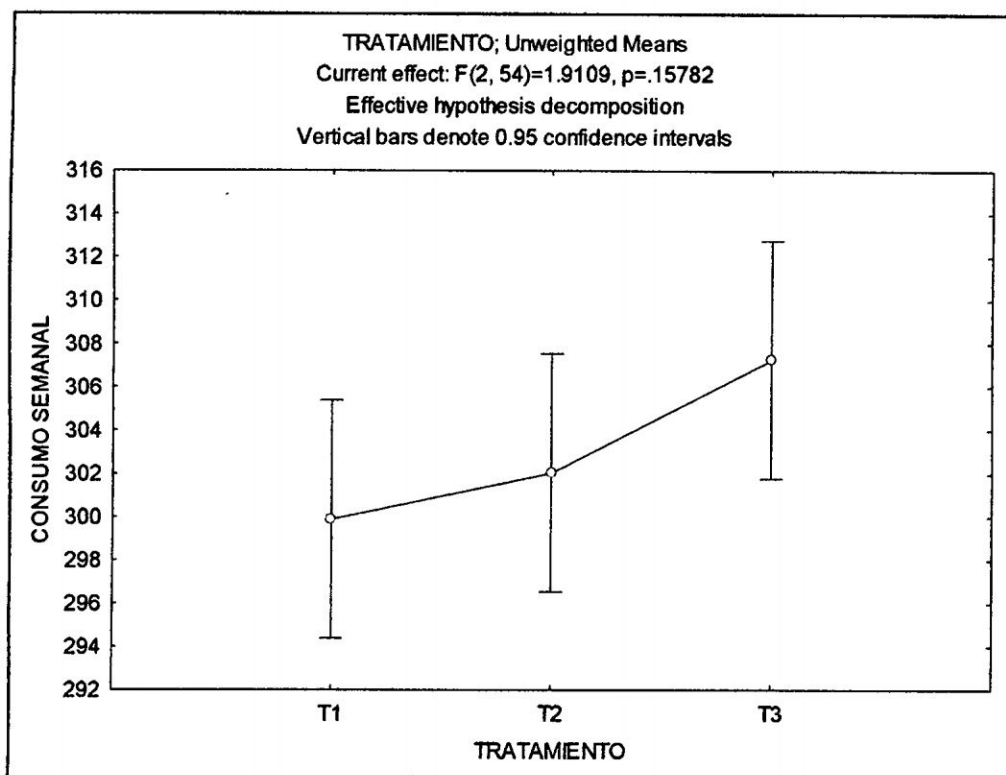
	TIEMPO	GANANCIA PESO	1	2	3	4
1	0	0.0000			****	
2	1	50.3333				****
8	7	137.6667	****			
5	4	140.6667	****			
9	8	146.6667	****			
3	2	148.0000	****	****		
7	6	155.3333	****	****		
4	3	156.6667	****	****		
6	5	168.3333		****		

**Anexo N° 20. Cuadro de tiempo - tratamiento 3 en ganancia de peso**

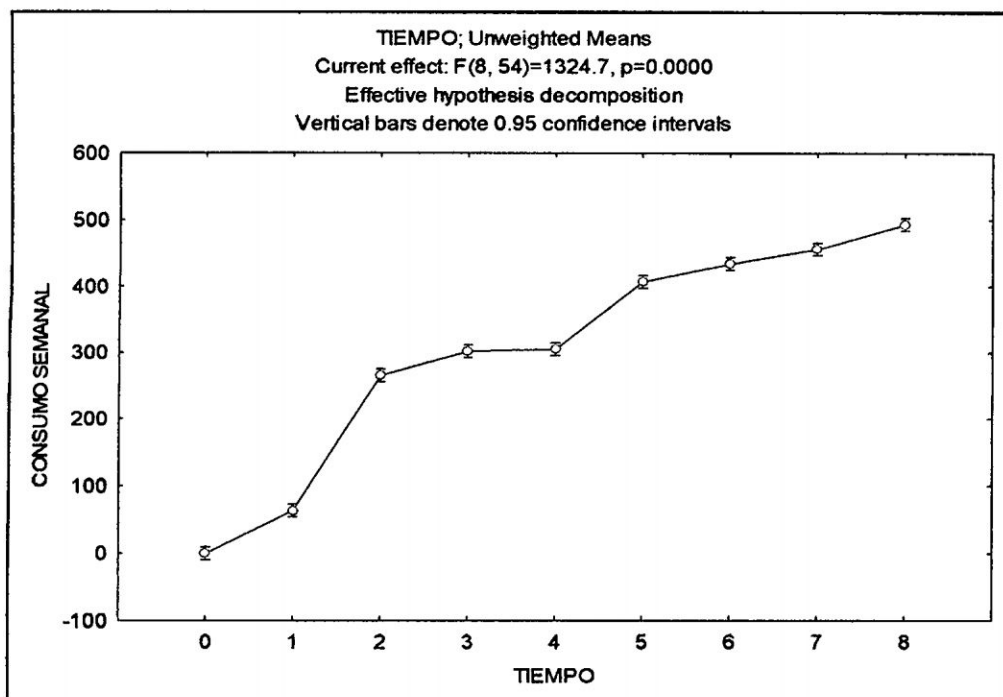
	TIEMPO	GANANCIA PESO	1	2	3	4
1	0	0.0000			****	
2	1	50.3333				****
5	4	139.3333		****		
7	6	152.0000	****	****		
3	2	153.3333	****			
9	8	156.0000	****			
4	3	158.3333	****			
6	5	162.0000	****			
8	7	165.0000	****			

**Anexo N° 21. Análisis de varianza para consumo de alimento**

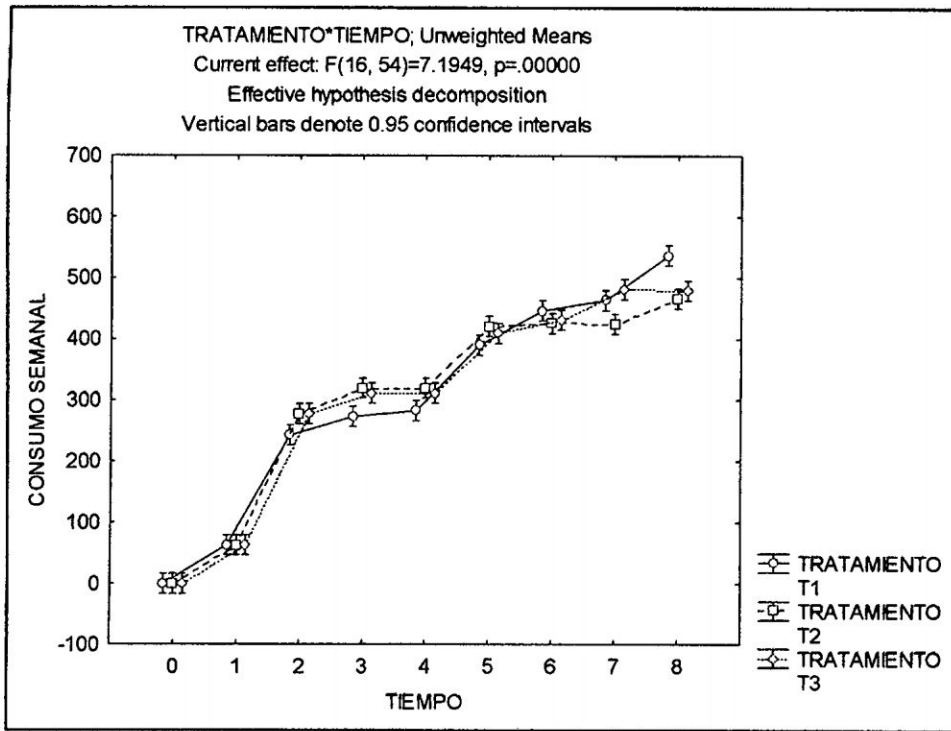
	SS	Degr. Of	MS	F	p
Intercept	7439559	1	7439559	36645.85	0.000000
TRATAMIENTO	776	2	388	1.91	0.157817
TIEMPO	2151448	8	268931	1324.70	0.000000
TRATAMIENTO*TIEMPO	23371	16	1461	7.19	0.000000
Error	10963	54	203		



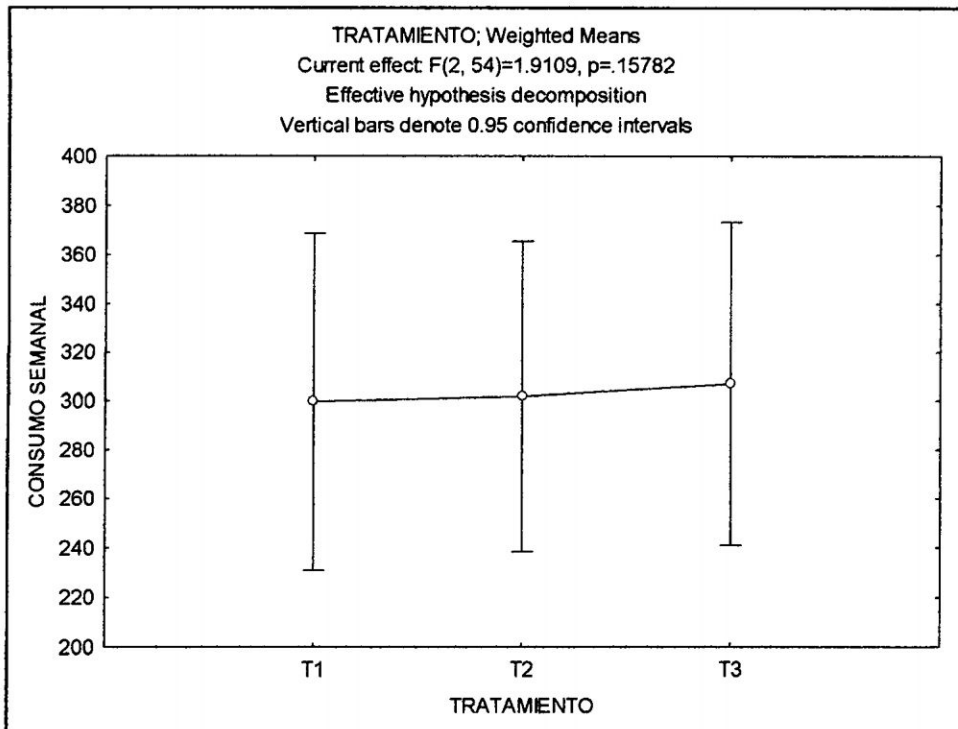
**Anexo N° 22. Gráficos estandarizados – Desviación estándar LSD – Tratamiento – Consumo de alimento**



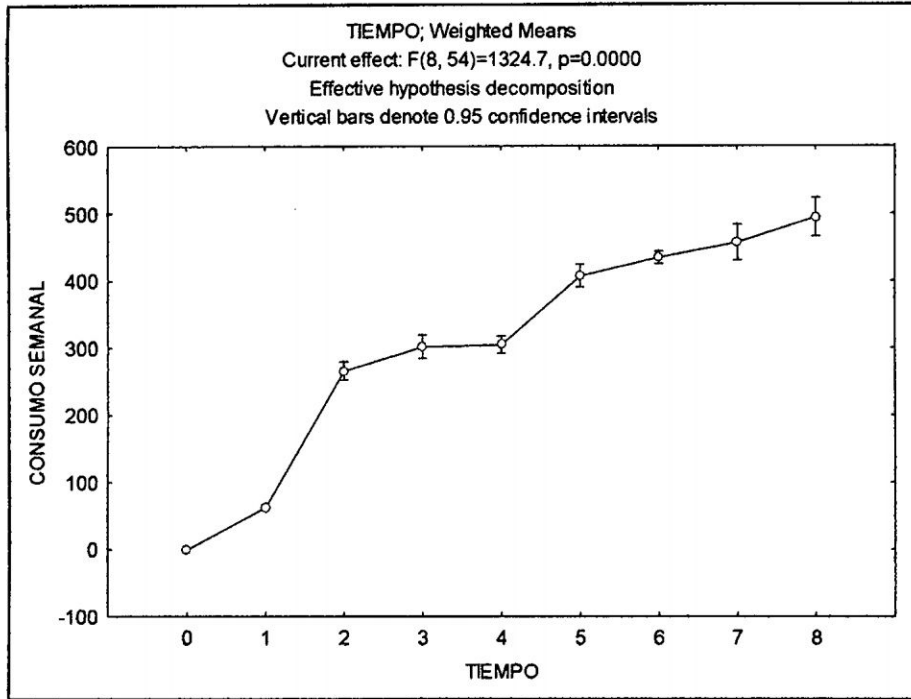
**Anexo N° 23. Gráficos estandarizados – Desviación estándar LSD – Tiempo – Consumo de alimento**



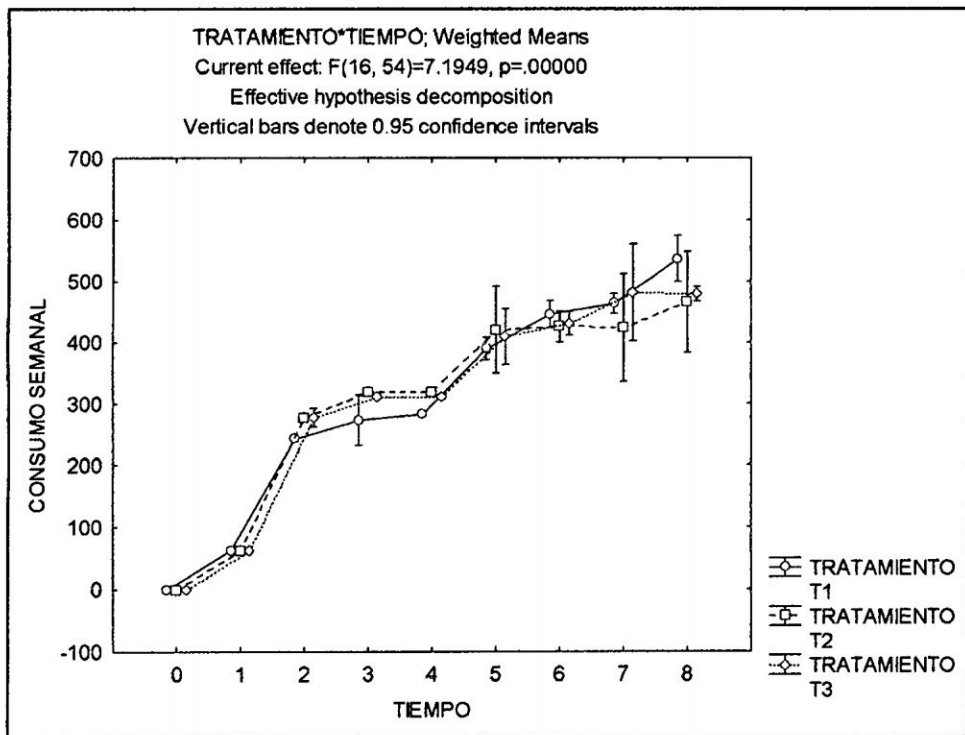
**Anexo N° 24. Gráficos estandarizados – Desviación estándar LSD  
 – Tratamiento – Tiempo - Consumo de alimento**



**Anexo N° 25. Gráficos no estandarizados - desviación estándar experimental Tratamiento – Consumo de alimento**



**Anexo N° 26. Gráficos no estandarizados - desviación estándar experimental Tiempo – Consumo de alimento**



**Anexo N° 27. Gráficos no estandarizados - desviación estándar experimental Tratamiento - Tiempo – Consumo de alimento**



**Anexo N° 30. Cuadro de tiempo - tratamiento 1 del procedimiento estadístico en consumo de alimento**

	TIEMPO	CONSUMO SEMANAL	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0.0000		****						
2	1	63.0000			****					
3	2	242.6667				****				
4	3	273.3333	****							
5	4	283.0000	****							
6	5	390.0000					****			
7	6	446.3333						****		
8	7	463.6667							****	
9	8	537.0000								****

**Anexo N° 31. Cuadro de tiempo – tratamiento 2 del procedimiento estadístico en consumo de alimento**

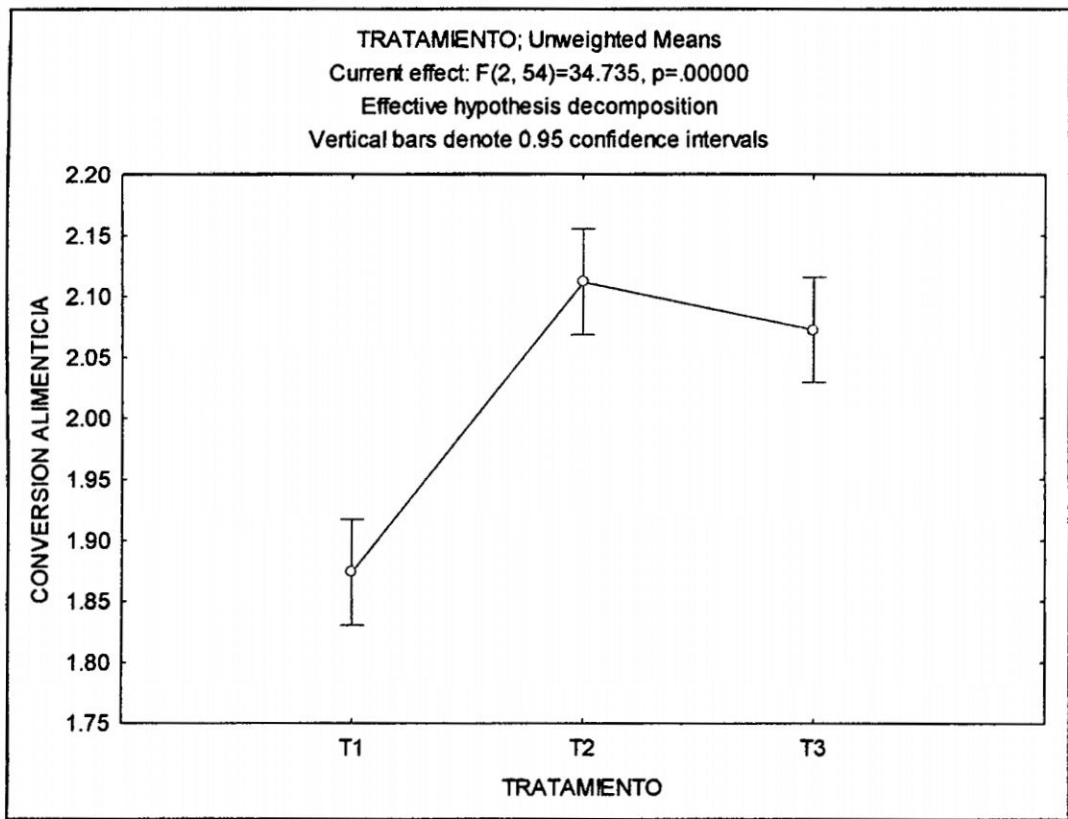
	TIEMPO	CONSUMO SEMANAL	1	2	3	4	5	6
1	0	0.0000			****			
2	1	63.0000				****		
3	2	277.3333					****	
4	3	320.0000		****				
5	4	320.0000		****				
6	5	421.3333	****					
8	7	424.6667	****					
7	6	425.6667	****					
9	8	466.3333						****

**Anexo N° 32. Cuadro de tiempo – tratamiento 3 del procedimiento estadístico en consumo de alimento**

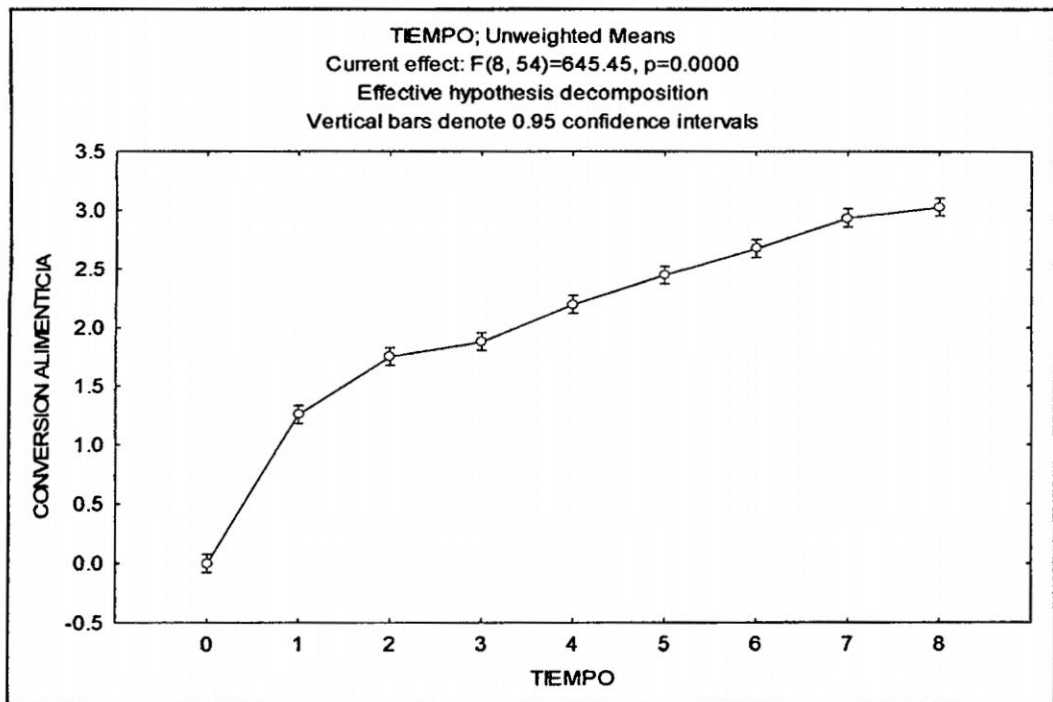
	TIEMPO	CONSUMO SEMANAL	1	2	3	4	5	6
1	0	0.0000				****		
2	1	63.0000					****	
3	2	277.3333						****
4	3	311.6667	****					
5	4	311.6667	****					
6	5	409.3333		****				
7	6	431.3333		****				
9	8	479.3333			****			
8	7	481.6667			****			

**Anexo N° 33. Análisis de varianza para conversión alimenticia**

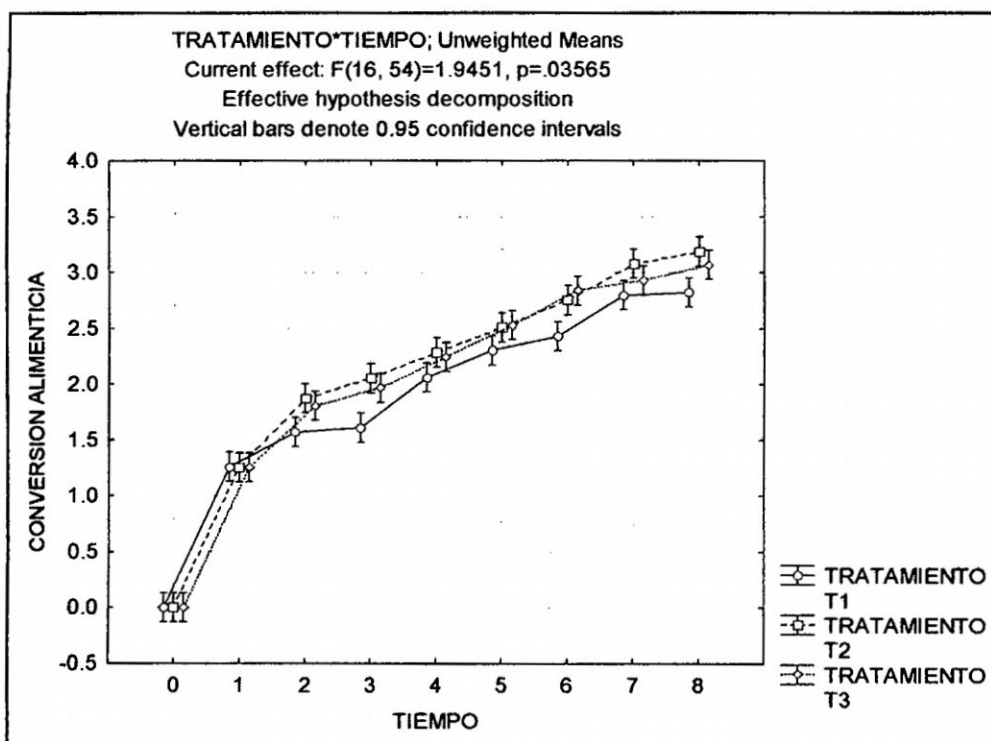
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	330.3675	1	330.3675	26111.60	0.000000
TRATAMIENTO	0.8789	2	0.4395	34.73	0.000000
TIEMPO	65.3304	8	8.1663	645.45	0.000000
TRATAMIENTO*TIEMPO	0.3938	16	0.0246	1.95	0.035647
Error	0.6832	54	0.0127		



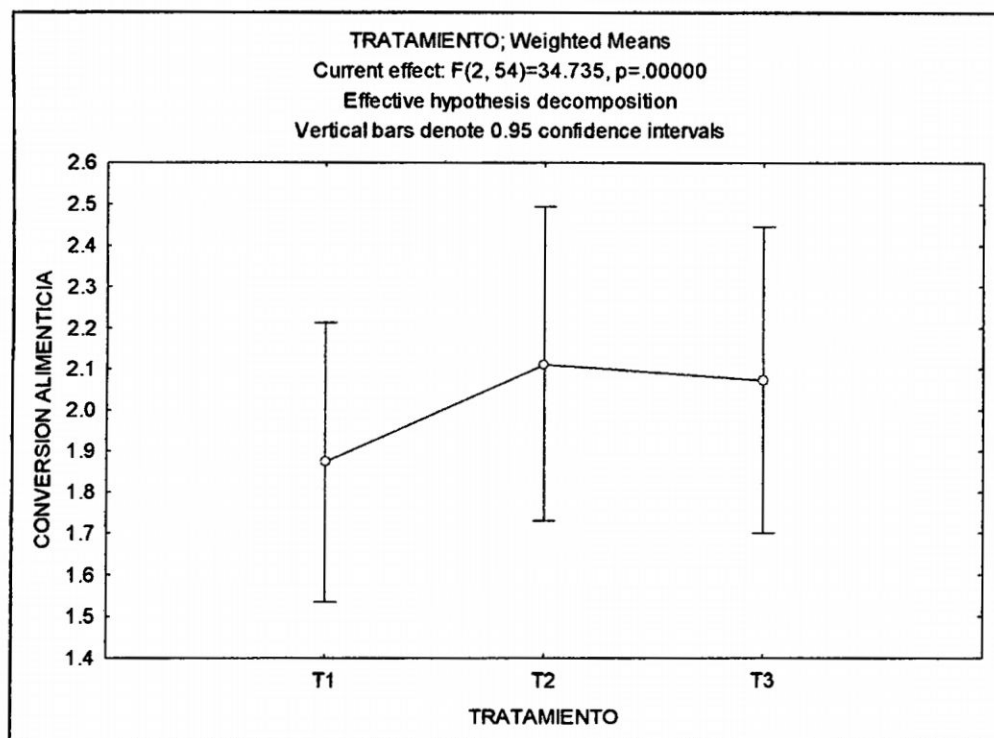
**Anexo N° 34. Gráficos estandarizados – Desviación estándar LSD  
 – Tratamiento – Conversión alimenticia**



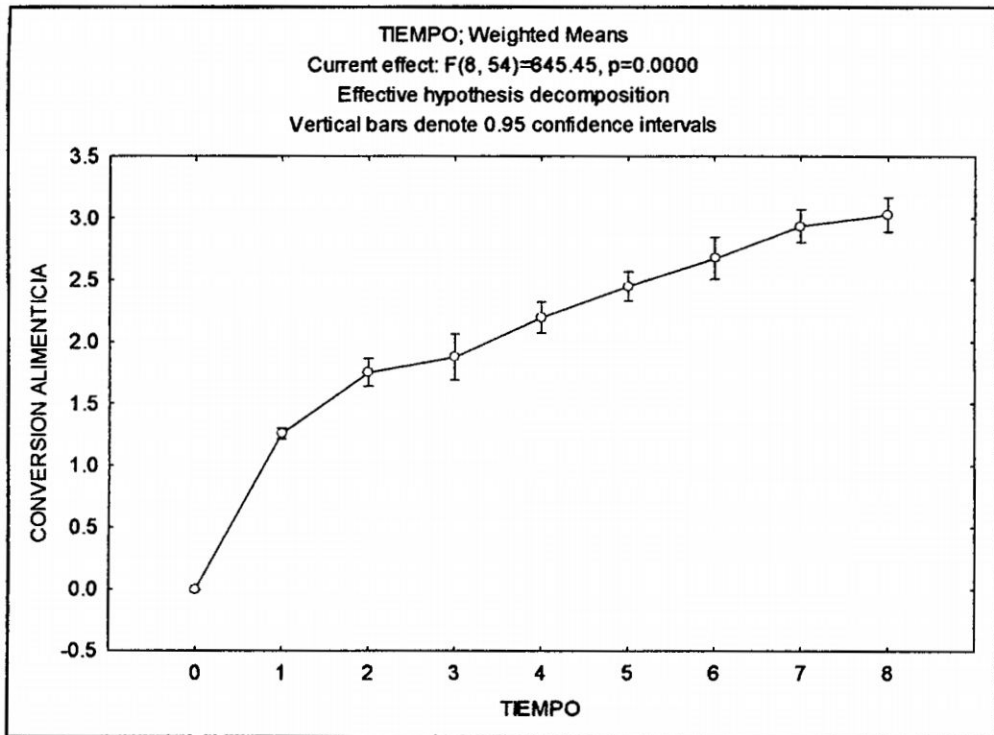
**Anexo N° 35. Gráficos estandarizados – Desviación estándar LSD  
 – Tiempo – Conversión alimenticia**



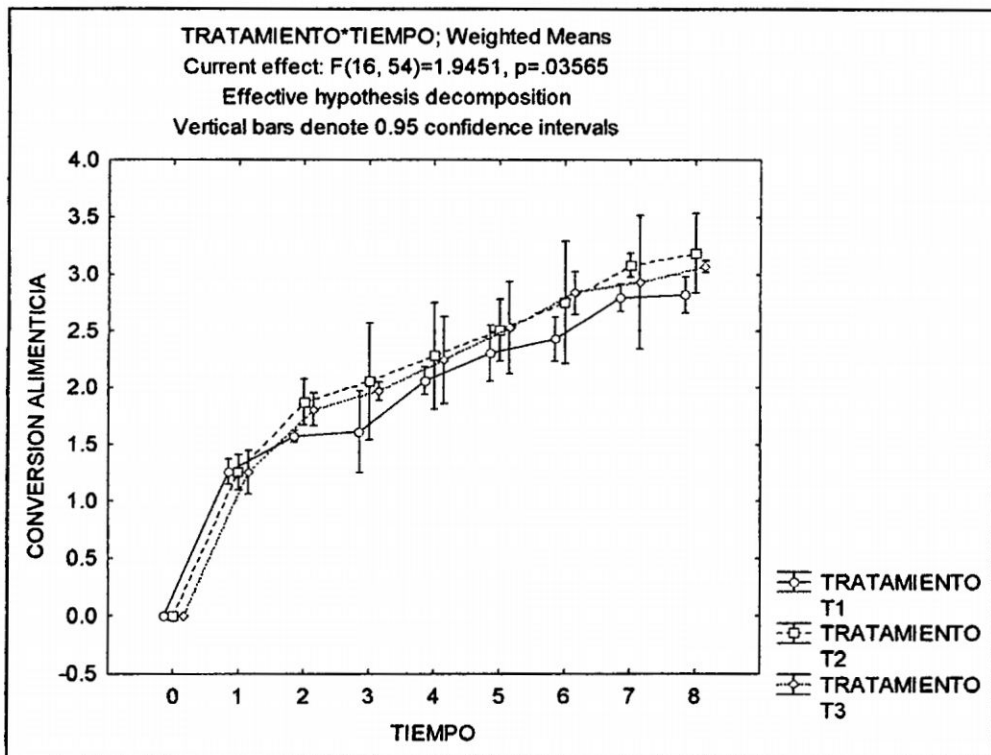
**Anexo N° 36. Gráficos estandarizados – Desviación estándar LSD  
 – Tratamiento - Tiempo – Conversión alimenticia**



**Anexo N° 37. Gráficos no estandarizados - desviación estándar experimental Tratamiento – Conversión alimenticia**



**Anexo N° 38. Gráficos no estandarizados - desviación estándar experimental Tiempo – Conversión alimenticia**



**Anexo N° 39. Gráficos no estandarizados - desviación estándar experimental Tratamiento – Tiempo - Conversión alimenticia**

	TIEMPO	CONVERSION ALIMENTICIA	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0.000000		****						
2	1	1.256572			****					
3	2	1.752692				****				
4	3	1.878923					****			
5	4	2.196974						****		
6	5	2.449116							****	
7	6	2.675636								****
8	7	2.937732	****							
9	8	3.028369	****							

**Anexo N° 40. Cuadro de tratamientos del procedimiento estadístico en conversión alimenticia**

	TRATAMIENTO	CONVERSION ALIMENTICIA	1	2
1	T1	1.874021		****
3	T3	2.072552	****	
2	T2	2.112099	****	

**Anexo N° 41. Cuadro de tiempo - tratamiento del procedimiento estadístico en conversión alimenticia**

**Anexo N° 42. Cuadro de tiempo - tratamiento 1 del procedimiento estadístico en conversión alimenticia**

	TIEMPO 2	CA T1	1	2	3	4	5	6	7
1	0	0.000000			****				
2	1	1.261029				****			
3	2	1.572607	****						
4	3	1.611928	****						
5	4	2.061521					****		
6	5	2.304718						****	
7	6	2.432541							****
8	7	2.798923		****					
9	8	2.822919		****					

**Anexo N° 43. Cuadro de tiempo - tratamiento 2 del procedimiento estadístico en conversión alimenticia**

	TIEMPO 2	CA T1	1	2	3	4	5	6	7
1	0	0.000000					****		
2	1	1.253726						****	
3	2	1.876265	****						
4	3	2.056022	****	****					
5	4	2.284849		****	****				
6	5	2.510982			****				
7	6	2.754701							****
8	7	3.082791				****			
9	8	3.189551				****			

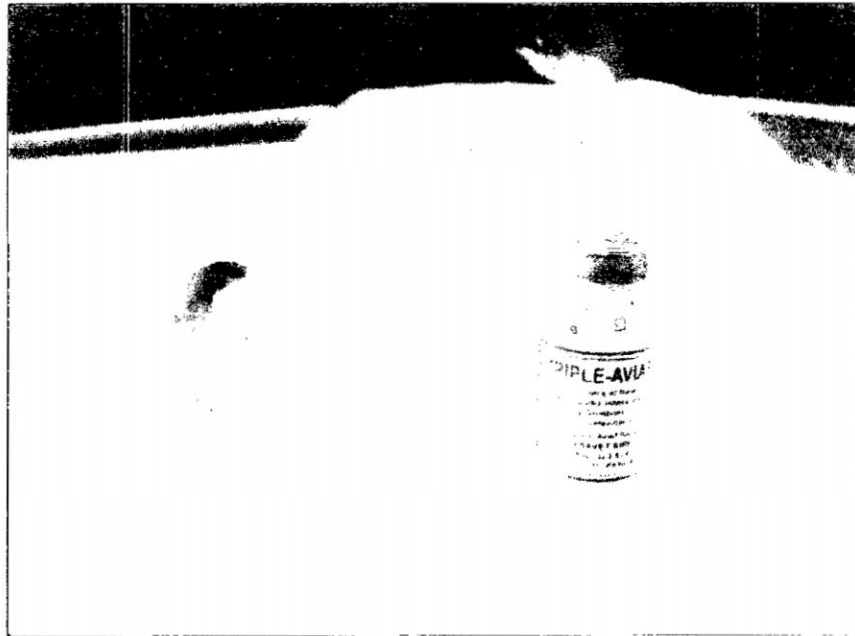
**Anexo N° 44. Cuadro de tiempo - tratamiento 3 del procedimiento estadístico en conversión alimenticia**

	TIEMPO 2	CA T3	1	2	3	4	5	6	7
1	0	0.000000				****			
2	1	1.254960					****		
3	2	1.809204	****						
4	3	1.968817	****						
5	4	2.244553						****	
6	5	2.531649							****
7	6	2.839665		****					
8	7	2.931481		****	****				
9	8	3.072638			****				

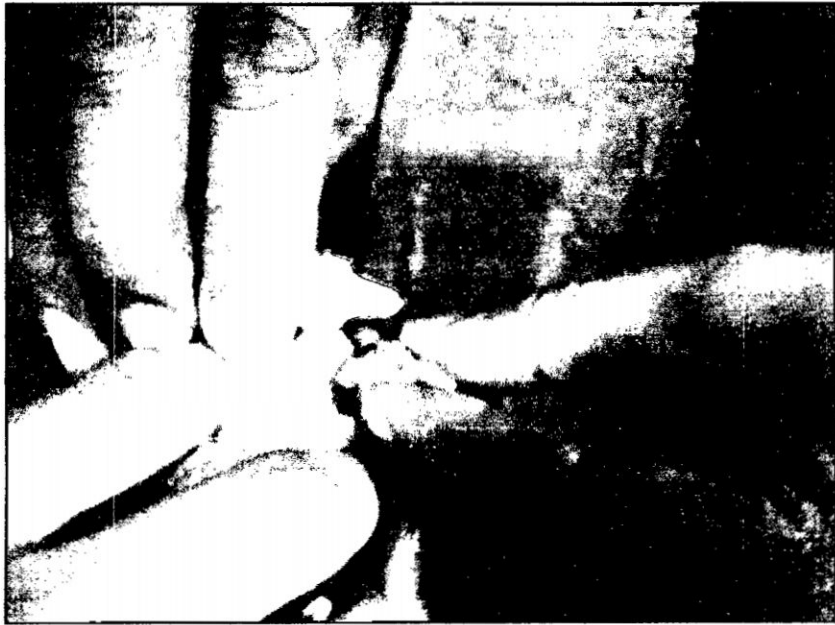
## PANEL FOTOGRAFICO



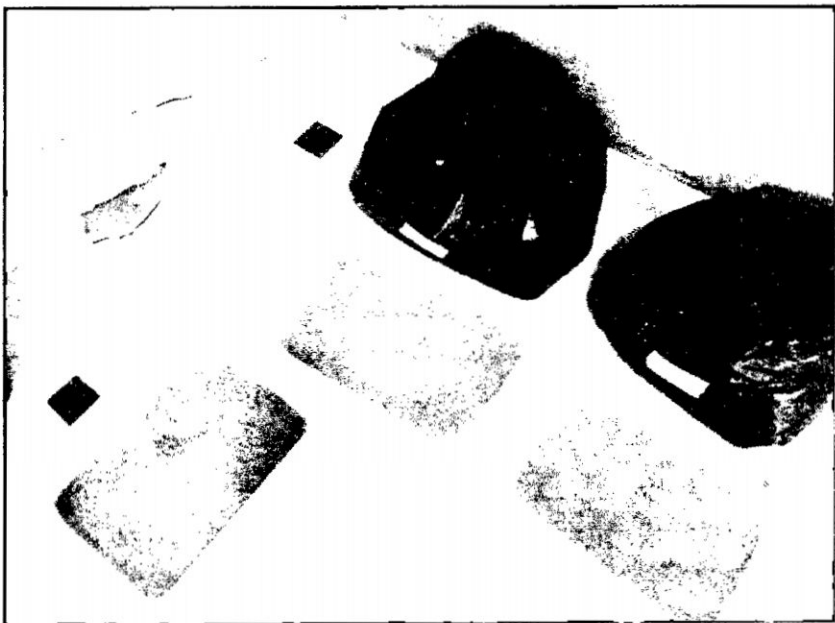
**Anexo N° 45. Foto de llegada de los pollitos al galpón**



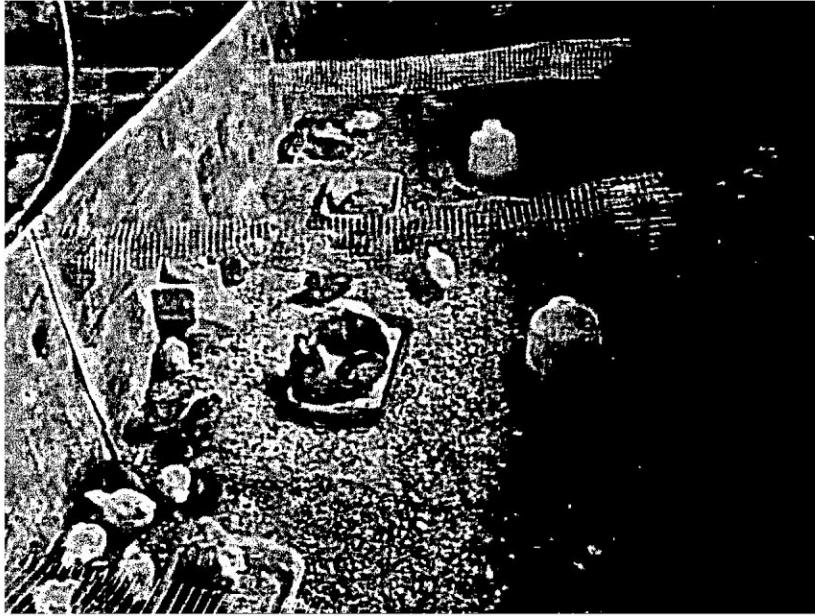
**Anexo N° 46. Foto de la vacuna que se aplicó a los pollitos**



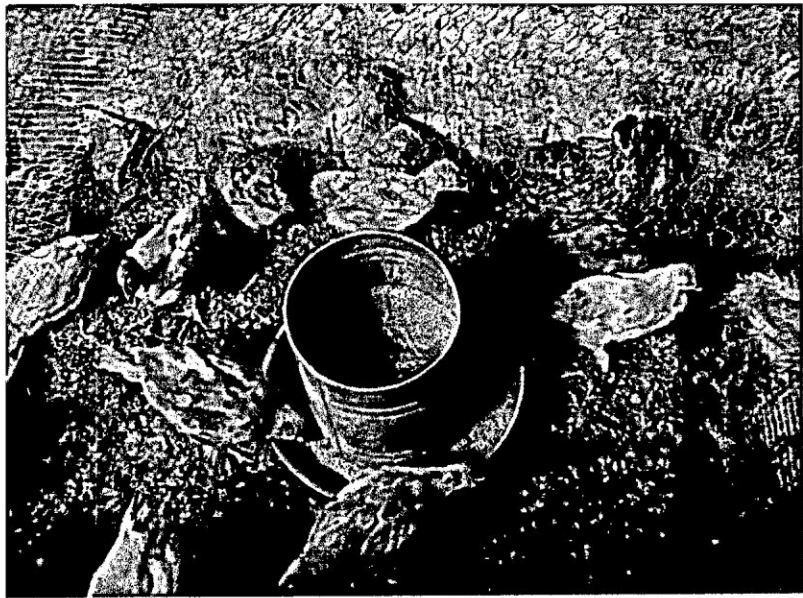
**Anexo N° 47. Foto de aplicación de vacuna**



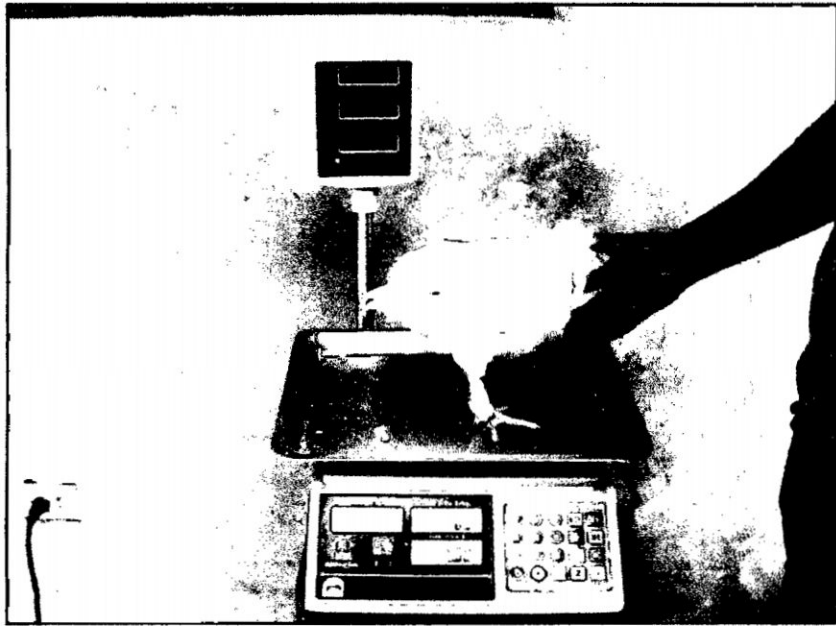
**Anexo N° 48. Foto del alimento suministrado a los pollos**



**Anexo N° 49. Foto de los pollos distribuidos por tratamiento/repe**



**Anexo N° 50. Foto de los pollos en mitad del experimento/repeti**



**Anexo N° 51. Foto del control de peso de los pollos**