



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS**  
**NATURALES Y DEL AMBIENTE**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**TESIS DE GRADO**

**TEMA:**

**“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE HABA  
EN REEMPLAZO PARCIAL A LA TORTA DE SOYA EN LA  
ALIMENTACION DE POLLOS BROILER, EN EL CANTON  
CEVALLOS, PROVINCIA DEL TUNGURAHUA”**

**Tesis de Grado previo a la Obtención del Título de Médico Veterinario  
y Zootecnista; Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a  
través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales  
y del Ambiente. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia.**

**AUTOR:**

**RUBEN ISMAEL SÁNCHEZ ROBALINO**

**DIRECTOR:**

**Dr. RODRIGO GUILLÍN MSc**

**Guaranda – Ecuador**

**2012**

**EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE HABA EN  
REEMPLAZO PARCIAL A LA TORTA DE SOYA EN LA  
ALIMENTACION DE POLLOS BROILER, EN EL CANTON CEVALLOS,  
PROVINCIA DEL TUNGURAHUA**

**REVISADA POR;**

---

**DR. RODRIGO GUILLÍN. MSc  
DIRECTOR DE TESIS**

---

**ING. DANILO MONTERO. MSc  
BIOMETRISTA**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE  
CALIFICACIÓN DE TESIS**

---

**DR. LUIS SALAS. MSc  
REDACCIÓN TÉCNICA**

---

**ING. JAIME ALDAZ. MSc  
ÁREA TÉCNICA**

# DEDICATORIA

*Mi tesis Dedico con mucho cariño y amor a ti Dios por guiar mis pasos y ayudarme a superar los obstáculos que se me presentan a lo largo del camino profesional. El momento en que el ser humano culmina una meta, es cuando se detiene a hacer un recuento de todas las ayudas recibidas, de las voces de aliento, de las expresiones de amor y comprensión; es por eso que con mucho cariño principalmente a mis padres que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo papá y mamá por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón el que estén conmigo a mi lado, los quiero con todo mi corazón*

# AGRADECIMIENTO

*Esta investigación es el resultado del esfuerzo de mis padres, por forjarme con esos principios tan bellos, por estar pendientes y creer en mí, ya que me han dado la oportunidad de realizarme en esta profesión que me encanta; son los mejores padres del mundo, los amo.*

*A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por haberme permitido obtener el título superior de Médico Veterinario y Zootecnista*

*RUBEN ISMAEL SÁNCHEZ ROBALINO*

# ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

## CAPITULO

	Pag
I <u>INTRODUCCION</u>	1
II <u>REVISION LITERARIA</u>	6
A. Generalidades del pollo de engorde	6
B. Origen e historia	6
C. Características del pollo broiler	9
D. Datos generales	10
1. Línea broiler	11
E. Composición nutricional de la carne de pollo	11
F. Evaluación de los pollitos broiler	12
1. Los primeros días del pollito	12
1.1. Uniformidad del pollito recién nacido	12
1.2. Metas a los siete días de edad	14
2. Evaluación del pollito broiler BB	17
2.1. Evaluación a la recepción	20
2.2. La alimentación temprana	20
2.3. Integridad salud Intestinal	21
G. Sistema digestivo del pollo broiler	21
1. El pico	21
1.1. Funciones	22
2. Cavidad bucal	22
2.1. Función	22
3. Lengua	22
3.1. Función	22
4. Deglución	23
5. Esófago	23

5.1. Función	23
6. Buche	23
6.1. Función	23
7. Estomago	24
7.1. Estómago glandular	24
7.2. Estómago muscular	24
7.3. Funciones	25
8. Intestino delgado	25
8.1. Duodeno	25
8.2. Yeyuno	25
8.3. Ileon	25
9. Intestino grueso	25
9.1. Ciego	26
9.2. Colon recto	26
9.3. Cloaca	26
H. Influencia de algunas características de composición de Ingredientes alimenticios en la productividad del broiler	26
1. Desarrollo del sistema digestivo	27
2. Lípidos	33
3. Carbohidratos	38
4. Ingredientes alimenticios y microflora	50
4.1. Proteínas y aminoácidos	53
I. Manejo del pollo de engorde	56
1. Ambiente convencional y cerrado	57
1.1. Tipo de ventilación	59
2. Equipos	60
2.1. Sistema de bebederos	60
3. Registros diarios	60
J. Principales enfermedades de los pollos	62
1. Enfermedad de marek	62
1.1. Transmisión	63
1.2. Síntomas	63

1.3.	Prevencción	64
2.	Enfermedades de Newcastle	64
2.1.	Epidemiología	64
3.	Bronquitis infecciosa de las aves	68
3.1.	Diseminación del virus	69
3.2.	Patogénesis	70
3.3.	Signos clínicos	70
3.4.	Lesiones post mortem	71
3.5.	Vacunas	71
4.	Enfermedad infecciosa de la bolsa	72
4.1.	Enfermedad de gumboro	72
4.2.	Transmisión	72
4.3.	Síntoma	73
4.4.	Lesiones	73
4.5.	Prevencción	74
5.	Hepatitis aviar	75
5.1.	Transmisión	75
5.2.	Síntomas	75
5.3.	Lesiones	75
5.4.	Prevencción y tratamiento	76
6.	Hepatitis viral	77
6.1.	Prevencción y tratamiento	77
K.	El haba	77
1.	Propiedades del haba	78
1.1.	Información nutricional	78
1.2.	Haba seca	79
1.3.	Otras características	82
2.	Harina de haba	82
2.1.	Harina de haba	82

### III MATERIALES Y METODOS 84

A.	Materiales	84
----	------------	----

1. Localización del experimento	84
2. Situación geográfica y climática	84
3. Material experimental	85
4. Materiales de campo	85
5. Insumos farmacológicos	85
6. Materiales de oficina	86
B. Tratamiento de diseño experimental	86
1. Tratamientos	86
2. Análisis estadístico y funcional	87
3. Procedimiento experimental	88
3.1. Tipo de investigación	88
3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	88
3.3. Técnicas de campo	88
C. Métodos de evaluación y datos a tomare	88
1. Peso inicial en gr.	88
2. Peso semanal en gr.	89
3. Consumo de alimento gr.	89
4. Ganancia de peso gr.	89
5. Conversión alimenticia	89
6. Porcentaje de mortalidad	89
7. Evaluación costo beneficio	90
D. Manejo de investigación	90
1. Características de las unidades experimentales	90
2. Preparación de dietas	90
3. Características de las dietas	91
4. Distribución de las unidades experimentales	91
<b>IV <u>RESULTADOS Y DISCUSIONES</u></b>	<b>94</b>
A. Peso de las aves	94
B. Ganancia de peso	101
C. Consumo de alimento	108

D. Conversión alimenticia	115
E. Mortalidad	118
<b>V <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u></b>	<b>120</b>
A. Conclusiones	120
B. Recomendaciones	122
<b>VI <u>RESUMEN</u></b>	<b>123</b>
A. Resumen	123
<b>VII <u>SUMMARY</u></b>	<b>124</b>
A. Summary	124
<b>VIII <u>BIBLIGRAFIA</u></b>	<b>125</b>
<b>ANEXOS</b>	

## CUADROS

Nº	Pág
01 Clasificación Zoologica del Pollo Broiler	10
02 Valores Biológicos de la carne de Pollo Broiler Comparado con otras especies.	12
03 Metas de Peso, consumo y conversión Alimenticia.	62
04 Ubicación del Experimento.	84
05 Situación Geográfica y climática.	84

## GRAFICOS

<b>Nº</b>		<b>Pág</b>
01	Peso de las aves a la semana 1 en gramos	94
02	Peso de las aves a la semana 2 en gramos	95
03	Peso de las aves a la semana 3 en gramos	96
04	Peso de las aves a la semana 4 en gramos	97
05	Peso de las aves a la semana 5 en gramos	98
06	Peso de las aves a la semana 6 en gramos	99
07	Peso de las aves a la semana 7 en gramos	100
08	Ganancia de Peso de las aves a la semana 1	101
09	Ganancia de Peso de las aves a la semana 2	102
10	Ganancia de Peso de las aves a la semana 3	103
11	Ganancia de Peso de las aves a la semana 4	104
12	Ganancia de Peso de las aves a la semana 5	105
13	Ganancia de Peso de las aves a la semana 6	106
14	Ganancia de Peso de las aves a la semana 7	107
15	Consumo de alimento de las aves a la semana 1	108
16	Consumo de alimento de las aves a la semana 2	109
17	Consumo de alimento de las aves a la semana 3	110
18	Consumo de alimento de las aves a la semana 4	111
19	Consumo de alimento de las aves a la semana 5	112
20	Consumo de alimento de las aves a la semana 6	113
21	Consumo de alimento de las aves a la semana 7	114
22	Conversión alimenticia de las aves a la semana 1	115
23	Conversión alimenticia de las aves a la semana 4	116
24	Conversión alimenticia de las aves a la semana 7	117
25	Mortalidad	118

## FIGURAS

Nº		Pág
1:	Volúmen de vellosidades intestinales en diferentes secciones del intestino a diferentes edades en pollos broiler (Noy y Sklan)	28
2:	Influencia del acceso temprano al alimento sobre el Peso vivo de pollos broiler a los 39 días de edad (Noy y Sklan)	32
3:	Efecto de diferentes fuentes de ácidos grasos omega-3 en el score de lesiones de pollos broiler infectados con <i>E. tenella</i> (6 días después de la infección) (Allen <i>et al</i> )	37

## TABLAS

Nº		Pág
1.	Temperaturas sugeridas a 60% de humedad	14
2.	Score de Pasgar	19
3.	Digestibilidad de lípidos en los primeros días de vida de pollos y pavos (Lilburn)	34
4.	Energía metabolizable aparente (EMA) de diferentes lípidos en broilers de 4 semanas de edad (Scheele)	34
5.	Energía metabolizable aparente (EMA) de grasa animal para broilers a distintas edades y gallo adulto (Scheele)	35
6.	Contenido de ácidos grasos libres y digestibilidad de distintas grasas en pollos broiler de 10 días (Wiseman y Salvador)	36
7.	Aceite de pescado e inmunidad (Korver <i>et al.</i> )	37
8.	Composición y digestibilidad de la fracción carbohidratada de algunos ingredientes alimenticios	40
9.	Efecto de la adición de enzimas en la digestibilidad de aminoácidos y rendimiento de pollos broiler (Zanella <i>et al.</i> )	43
10.	Ácidos y rendimiento de pollos broiler (Zanella <i>et al.</i> )	44
11.	Efecto de la extracción de los oligosacáridos sobre el valor nutricional del afrecho de soya (Leske y Coon)	45
12.	Nivel de lectinas residuales (porcentaje) en diferentes muestras de afrecho de soya en relación al contenido en el poroto crudo (Maenz <i>et al.</i> )	46
13.	Parámetros de calidad de harinas de soya de diferentes regiones del mundo (Bedford y Pack)	48
14.	Efecto de diferentes niveles de proteína, harinas de origen marino y fibra cruda en indicadores productivos de pollos broiler (Abarca, M. en proceso de publicación)	50
15.	Incremento de peso semanal y proporción de nutrientes para crecimiento y mantención (Leeson y Summer,)	53

<b>16.</b>	Requerimiento de aminoácidos digestibles de pollos broiler, concepto de proteína ideal (Baker y Han.; <i>Mack et al.</i> ; Saviezo)	54
<b>17.</b>	Efecto de diferentes niveles de afrecho de canola (34%) en el rendimiento productivo de pollos broiler de 1 a 45 días de edad (González, J. En proceso de publicación)	56
<b>18.</b>	Información Nutricional por cada 100 grs.de habas frescas	79
<b>19.</b>	Información Nutricional Por cada 100 gr. De habas secas	79
<b>20.</b>	Tratamientos	86
<b>21.</b>	Características del experimento	87
<b>22.</b>	Esquema del Análisis Estadístico	87
<b>23.</b>	Calendario de Vacunación	93
<b>24.</b>	Costo/beneficio	119

## **ANEXOS**

**Nº**

1. Ubicación del Canton Cevallos
2. Localización del Experimento
3. Datos experimentales.
4. Examen Bromatológico harina de haba.
5. Fórmulas de balanceado
6. Requerimiento de nutrientes
7. Registro
8. Manejo del experimento
9. Glosario

## **I. INTRODUCCIÓN**

La avicultura ha sido uno de los pilares sobre los que se ha basado el progreso de muchas sociedades modernas, tanto las gallinas y los pollos se han adaptado a la producción Industrial que ha permitido producir grandes cantidades de alimento a bajo costo en calidad como en cantidad pero a su vez permite mejorar los ingresos a sus productores. (Minnaar, M. 2007)

La evolución de la actividad avícola en el país, ha tenido un crecimiento importante, tanto en su aporte como fuente altamente nutritiva para la alimentación humana, así como un negocio floreciente para quienes se dedican a esta actividad, creando fuentes de empleo y actividad económica y científica de indiscutibles beneficios. Sin embargo, como toda actividad de rápido crecimiento, exige cada día la incorporación de nueva tecnología así como la inclusión de elementos que permitan obtener el máximo rendimiento en el menor tiempo posible. (Minnaar, M. 2007)

Normalmente, en la elaboración de dietas alimenticias para aves, se utilizan ingredientes que son de consumo directo para el hombre, lo que ocasiona escasez y consecuentemente aumento de los precios de dichos productos, es por esto que se vuelve necesario buscar alternativas que permitan satisfacer las necesidades nutricionales de las aves utilizando ingredientes que no compitan directamente con la alimentación de los humanos. (Minnaar, M. 2007)

En base a estos principios, dentro de los objetivos que persigue el proyecto es estudiar el comportamiento de la harina de haba en la alimentación de pollos parrilleros.

El mejoramiento de la alimentación animal a través de una mejor disponibilidad de nutrientes y el empleo de diferentes aditivos alimentarios para contribuir a una utilización más eficiente de los mismos ha sido uno de los factores que más han influenciado en el incremento productivo en la producción animal por lo que resulta imprescindible la inclusión de estos aditivos para poder mantener adecuados niveles de producción (Minnaar, M. 2007)

En Nicaragua (como en muchos países de América Latina) se han estado empleando estos aditivos alimentarios, destacándose entre los más importantes, los llamados antibióticos promotores del crecimiento (APC), su uso ha sido muy extendido entre los diversos productores.

Considerando la necesidad actual de que estos APC sean sustituidos por otros aditivos alternativos, se realiza esta investigación, con el objetivo de analizar las perspectivas de la obtención y utilización de estos aditivos a partir de productos producidos en Nicaragua con el empleo de materias primas nacionales. Para esto, se analizarán las investigaciones que realiza en este campo el Centro de Estudios Biotecnológicos de la Universidad Politécnica de Nicaragua (CEBiot – UPOLI, 2008).

Antecedentes más importantes.

Se hizo una revisión bibliográfica para conocer con profundidad la situación de esta temática a nivel mundial. Se llegó a la conclusión que en las condiciones actuales de la producción mundial y también en el contexto de la producción animal en Nicaragua, la sustitución de los APC por otros aditivos alternativos constituye una premisa de obligatorio cumplimiento. Esto, buscando que los productos de origen animal

producidos en Nicaragua, puedan insertarse sin problemas, dentro de las demandas de un mercado cada vez más globalizador. Noy y Sklan (2002)

Se llegó a la conclusión que la vía disponible para poder sustituir a los APC, era el empleo de otros aditivos alternativos como es el caso de probióticos y derivados de paredes de levadura, siendo estos los más estudiados y empleados en estos momentos para dicho objetivo. Noy y Sklan (2002)

- Ha realizado varias investigaciones para contribuir a la obtención de algunos de estos productos aditivos alternativos para su empleo en la producción animal, dándole de esta forma una respuesta a esta problemática. Estas investigaciones se han desarrollado a escala de laboratorio, obteniéndose con éxito algunos de estos productos. Noy y Sklan (2002)

Este estudio permite también plantear que estos aditivos pueden ser producidos y comercializados en el país con el empleo de materias primas nacionales, por lo cual se abaratarían los costos de producción de los mismos.

Como culminación de este estudio, se realizó un ensayo de campo con pollos de ceba para comprobar el efecto de dos cultivos microbianos de cepas probióticas (*Bacillus subtilis* y *Lactobacillus salivarius*) a partir del estudio del comportamiento de los indicadores productivos en estos animales. Noy y Sklan (2002)

El ciclo rápido de producción de los pollos broilers, es punto de destaque en la avicultura moderna, y debido a este hecho, los procesos adaptativos que ocurren en el período inicial de la vida del pollito, post-eclosión, han recibido atención especial en estos últimos años, a través de la manipulación de dietas o desarrollo de las estructuras relacionadas a la digestión y absorción de los nutrientes. Noy y Sklan (2002),

Es en la primera semana que ocurre la mayor tasa de crecimiento relativo del ave. Según Noy y Sklan (2002), para obtener una óptima nutrición en la primera semana, además de la contribución nutricional de la yema, es necesario considerar la habilidad para usar efectivamente la alimentación exógena, pues aunque las secreciones responsables por la digestión tengan baja actividad después de la eclosión, estas responden rápidamente al estímulo de la ingestión y a la presencia de las partículas del alimento.

Entretanto, para que estas dietas sean debidamente procesadas, la mucosa intestinal debe presentar características estructurales morfológicamente y fisiológicamente adecuadas. Los procesos de absorción son dependientes de mecanismos de transporte, que ocurren en la membrana de las células epiteliales de la mucosa, y por esto, la gran importancia de la integridad de éstas, ya que es la vía de entrada de los nutrientes para el desarrollo del ave. (Minnaar, M. 2007).

Dentro de este concepto las empresas están buscando desarrollar productos que abarquen el concepto de moduladores nutricionales, los cuales tienen como objetivo promover una homeostasis metabólica e inmunomoduladora en el organismo del animal, haciendo con que él mismo aproveche al máximo los nutrientes de la dieta, como es el caso de los Nucleótidos Purificados. Noy y Sklan (2002),

De acuerdo a las especificaciones anotadas anteriormente, para la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Establecer el nivel óptimo de la harina de haba en niveles del 12,5%, 25% y 50% en reemplazo de la soya, en la alimentación de broilers.

- Evaluar la conversión alimenticia entre los grupos experimentales en base al incremento de peso y consumo de alimento.
- Realizar el análisis económico en la relación costo/beneficio.

## II. REVISIÓN LITERARIA

### A. Generalidades del pollo de engorde

Menciona que el pollo de engorde, actualmente es un animal mejorado genéticamente para producir carne en poco tiempo; si se mantienen condiciones óptimas es posible alcanzar pesos de 1.8 Kg, 2 Kg en 42 días de edad. (Minnaar, M. 2007).

### B. Origen e historia

El primer antecesor de las aves parece ser el *Archaeopteryx*, un fósil del período Jurásico, de hace unos 150 millones de años, su aspecto era un intermedio entre las aves y los dinosaurios, presentaba el tamaño de una paloma grande con una larga cola emplumada, tenía dientes, sus extremidades anteriores estaban transformadas en alas con uñas en sus puntas y tenía pequeño el esternón. Las plumas aparecieron luego con la finalidad de darle calor y estaban dispuestas en su cuerpo similar a las de las aves modernas. En la cola, las plumas tenían una posición irregular, pues la cola todavía era muy larga. (ACIAR. 2006).

Treinta millones de años más tarde apareció el *Hesperornis*, a principios del Cretácico muy similar a las aves actuales, con aspecto de colimbo, un ave palmípeda, con membranas interdigitales, pico comprimido y alas cortas las patas muy atrás que habita las costas de países fríos alimentándose de peces y otros animales marítimos, tenía una estructura que indica que sus antecesores eran ya aves voladoras. Las aves comenzaron a diferenciarse consolidándose en el Terciario; se adaptaron, redujeron el peso, compactaron el cuerpo, se aligeró el cráneo, los ojos pasaron a ser grandes, perdieron los dientes, la cola se acortó, los huesos redujeron mucho su peso y algunos pasaron a ser huecos y otros muy ligeros. (ACIAR. 2006).

Pero fue en el Neolítico, 3.200 años a.C., periodo en el que el hombre se asentó y dejó de ser nómada, comenzó la agricultura, la ganadería y domesticar algunas aves. Se piensa según estudios que la domesticación de las gallinas y de los pollos pudo originarse en región que hoy es la India probablemente 2.000 años a.C. (ACIAR. 2006).

Ya en 1.400 a.C., en la China había gallos domésticos, lo mismo que en Egipto y Creta. En Europa aparecieron más tarde, llegaron al sur alrededor de 700 años a.C. y luego la cría de pollos se propagó debido a las rutas comerciales de las legiones romanas por todo su imperio, aunque se ha comprobado que los celtas al norte de Europa tenían pollos domesticados antes de que César invadiera Bretaña (Inglaterra). . (ACIAR. 2006).

Los romanos consideraban al gallo como un animal consagrado a Marte, el dios de la guerra, su principal uso era simbólico y religioso, con frecuencia se ofrecían a los dioses, pero además su carne y los huevos de las gallinas se utilizaban como recursos alimenticios, también se reconocían como un símbolo del valor. (ACIAR. 2006).

En la religión cristiana, el gallo cantando simboliza la resurrección de Cristo en el arte religioso por esto en coronando los campanarios de las iglesias más antiguas se puede ver una veleta con forma de gallo y el gallo fue también el emblema de la I República Francesa, también es signo de abundancia y suerte en Portugal. (ACIAR. 2006).

Existen restos de cerámica, estatuillas, monedas y mosaicos que indican como estas aves eran criadas con fines religiosos, para servir de ofrendas y sacrificios. (ACIAR. 2006).

Aristófanes alrededor de 400 años a.C., valoró a la gallina por su gran capacidad de poner huevos, por lo cual cada ateniense, incluso los más pobres, cuidaba gallinas en sus casas solo para obtener sus huevos. . (ACIAR. 2006).

En la Edad Media, se comenzaron a seleccionar y a diferenciar las razas y tomaron relevante importancia por la carne y los huevos que desempeñaron desde entonces un papel primordial en la alimentación. (ACIAR. 2006).

Los griegos crearon el capón, un pollo joven castrado y cebado, que suele alcanzar los 2 kilos de peso, su calidad dista de asemejarse a la del pollo. (ACIAR. 2006).

El pollo ha ocupado un papel importante en las leyendas y en la mitología de todo el mundo. En sus entrañas leían el porvenir de sus dueños, los videntes y sacerdotes de ciertas sectas, desde la antigüedad. (ACIAR. 2006).

El pollo al nacer está cubierto por un fino plumón mojado, cuando es criado industrialmente este se seca rápidamente con el calor de la incubadora. A partir de los 18 días empieza la respiración pulmonar del pollo, por lo que se requieren condiciones diferentes. La incubadora se abre cuando se ven a través de las ventanillas polluelos secos y muy vivarachos. (ACIAR. 2006).

Tanto los pollos en criados en corral en libertad como los de incubadora están completamente desarrollados cuando salen del huevo, momento en que ya se pueden alimentarse por ellos mismos y pueden volar a la semana de edad. (ACIAR. 2006).

El pollo fue en un tiempo despreciado de las mesas elegantes, o de las casas reales, que preferían aves más exóticas como los faisanes sin ni siquiera enterarse que las gallinas domésticas pertenecen a la familia Fasiánidas es decir son primas del faisán, del orden Galliformes, científicamente se llaman *Gallus gallus domesticus*, era el humilde pollo un alimento del vulgo, pero poco a poco, y debido a la versatilidad de su carne fue tomando lugar en la gastronomía hasta el punto de que muchos chef famosos lo tomaron para preparar exquisitos platos que han llegado

a recibir reconocidos premios mundiales como el pollo " Le Cordon Bleu" esta es una distinción otorgada por la mejor escuela para cocineros que fue fundada en la ciudad cosmopolita de París hace más de 100 años con una y con una reconocida historia y experiencia en la enseñanza culinaria. (ACIAR. 2006).

### **C. Características del pollo broiler**

Los Broilers son las aves que forman parte de la mayoría del mercado de la carne. Esta denominación inglesa, que significa "pollo asado", se ha adoptado en todo el mundo como sinónimo del pollo de carne tradicional. En las aves se habla de líneas genéticas más que de razas, debido a que éstas son híbridos y el nombre corresponde al de la empresa que las produce, la obtención de las líneas broiler está basada en el cruzamiento de razas diferentes, utilizándose normalmente las razas White Plymouth Rock o New Hampshire en las líneas madres y la Raza White Cornish en las líneas padres. La línea padre aporta las características de conformación típicas de un animal de carne: tórax ancho y profundo, patas separadas, buen rendimiento de canal, alta velocidad de crecimiento, etc. En la línea madre se concentran las características reproductivas de fertilidad y producción de huevos.( Ohnston, N. P., Flores, M. Q. & Guzman, V. H. 2006)

Características que se buscan en líneas de carne:

- a) Gran velocidad de crecimiento
- b) Alta conversión de alimento a carne
- c) Buena conformación
- d) Alto rendimiento de canal
- e) Baja incidencia de enfermedades

Nombre de algunas líneas comerciales:

- a) Hubbard

- b) Shaver
- c) Ross
- d) Arbor Acres.

( Ohnston, N. P., Flores, M. Q. & Guzman, V. H. 2006)

## D. Datos generales

**CUADRO N.º 01. Clasificación zoológica del pollo broiler**

<b>REINO</b>	ANIMAL
<b>TIPO</b>	CORDADOS
<b>SUBTIPO</b>	VERTEBRADO
<b>CLASE</b>	AVES
<b>SUBCLASE</b>	NEORNIKES (SIN DIENTES)
<b>SUPERORDEN</b>	NEOGNATES ( ESTERNON AQUILLADO)
<b>ORDEN</b>	GALLINAE
<b>SUBORDEN</b>	GALLI
<b>FAMILIA</b>	PHAISANIDAE
<b>GENERO</b>	GALLUS
<b>ESPECIE</b>	GALLUS DOMESTICUS

*Fuente: Folleto avícola ESPOCH.2007.*

### 1. Línea broiler

Su nombre se deriva del vocablo inglés Broiler que significa parrilla o pollo para asar. Pertenece al grupo de las razas súper pesadas, para la obtención de esta raza se realizaron varios cruzamientos, hasta dar con

ejemplares resistentes a enfermedades, mejor peso, buena presentación física, excelente coloración del plumaje, etc.

El Broiler, es el resultado del cruce de una hembra WHITE ROCK, cuyas características son: buena fertilidad, mejor índice de conversión alimenticia, muy buena conformación de la canal, piel y patas amarillas fundamentalmente el aspecto agradable a la vista., con machos de la raza CORNISH cuyas características son: Un pecho bastante profundo, carne compacta y excelente plumaje. El pollo Broiler es un ejemplar de uno u otro sexo que su crianza y explotación no exceden las 8 semanas. El principal objetivo al criar pollos Broiler es la obtención de aves para carne, logrando un mayor desarrollo de los pollos con un mínimo de alimento y en el menor tiempo. (Alders, R. G. and Spradbrow, P. B. 2001.)

### **E. Composición nutricional de la carne de pollo**

El pollo hace parte del grupo de las carnes, junto con la carne de vacuno, pescado y otras. Estos alimentos se destacan por ser buena fuente de proteínas de alto valor nutricional y de otros nutrientes, pero también contiene grasa, cuyo consumo se asocia al desarrollo de problemas cardiovasculares en personas que no seleccionan una dieta baja en grasas, especialmente de origen animal. (Alders, R. G. and Spradbrow, P. B. 2001.)

**CUADRO N.º 02 Valores biológicos de la carne de pollo broiler comparado con otras especies**

<b>ESPECIE</b>	<b>PROTEINA %</b>	<b>GRASA %</b>	<b>HUMEDAD %</b>
POLLO	18.3	9.3	1.0
CUY	20.3	7.8	0.8
CONEJO	17.3	8.0	0.8
VACUNO	17.5	21.8	1.0
OVINO	16.4	31.1	1.0
CERDO	14.5	37.3	0.7

Fuente: Alders, R. G. and Spradbrow, P. B. 2001.

## **F. Evaluación de los pollitos broiler**

### **1. Los primeros días de vida del pollito**

En forma general, un pollito broiler al finalizar su primera semana de vida va a pesar lo mismo que come, visto de esta manera es importante recalcar la importancia del consumo de alimento en este periodo, obviamente, sin dejar de lado los demás aspectos que forman parte del manejo integral de una parvada de pollos de carne.

#### **1.1. Uniformidad del pollito recién nacido**

Sin duda, existe una marcada desuniformidad de parvada al momento de la llegada de los pollitos, en este sentido indican variables y características, muy evidentes, que determinan una heterogeneidad total en la población recién llegada a granja: López Coello (2008) y Hernández (2009)

#### a) **Características propias de la estirpe**

- Reproductoras: edad, alimentación, agua, estado de salud, perfil inmunológico de protección y transmisión de inmunidad... (manejo en general).
- Peso, calidad (interna y externa) y uniformidad del huevo fértil al introducir en incubadora.
- Edad, almacenamiento, transporte... del huevo fértil.
- Incubación: proceso, equipos (carga única, carga múltiple, mantenimiento), temperatura, estado sanitario, manejo del pollito en incubadora por parte del personal (sexado, selección, vacunación, aplicación de antibióticos), condiciones de la sala de espera...
- Ventana de nacimientos: pollitos de diferentes edades en horas
- Nivel de deshidratación
- Altura (m.s.n.m.) de la incubadora y de la granja
- Tiempo, condiciones y calidad del transporte (conductor, carretera,
- Suspensión, alimento en cajas o gavetas...)

Mientras que en granja luego de la recepción existen factores que pueden alterar la calidad de nuestros pollitos, estos se resumen en:

- Alimentación: sistema de alimentación (bandejas, minitolvas, papel comedero) y cantidad de comederos.
- Hidratación: número y tipo de bebederos (niples con o sin copa, tetinas, plásticos, automáticos de campana, de canal)
- Temperatura ambiental y de cama, homogeneidad de la temperatura en el galpón. López Coello (2008) y Hernández (2009)

## b) Humedad relativa

**Tabla 1.** Temperaturas sugeridas a 60% de humedad

<b>EDAD(días)</b>	<b>Temperatura con 60% H.R. (° C)</b>
0 - 2	30 - 32
3 - 6	28 - 30
7 - 9	26 - 28
10 - 12	25 - 27
13 - 15	24 - 26
16 - 18	23 - 25
19 - 21	22 - 24
22 - 25	21 - 23
26 - 30	20 - 22
31 - 35	18 - 20

**Fuente:** Hernández (2009)

## c) Capacitación del personal de granja

Por lo tanto, el aspecto que más peso tiene sobre la calidad de pollito es la calidad del huevo fértil antes de finalizar el proceso de incubación; mientras que luego del nacimiento se puede afectar la buena calidad que pudo tener un pollo cuando se aplican malas prácticas de manejo. *Hernández (2009)*

### 1.2. Metas a los siete días de edad

Indica que el mejoramiento genético ha hecho posible la aplicación de varios objetivos al final de la primera semana de edad, enumera:

Cuadruplicar peso corporal inicial (mínimo 3.75 veces), factor determinado por la edad de las reproductoras que impacta sobre el peso del huevo y también sobre la capacidad de crecimiento del pollito durante su primera semana de vida. Ruiz, (2008)

- Alcanzar y mantener una buena uniformidad (mínimo 80%).
- Mantener la mortalidad por debajo de 1 %.
- Un saco vitelino completamente absorbido (resistencia a enfermedades) hasta el final de la primera semana.
- Rápida adaptación al equipo de la caseta.

Al nacimiento, desde el punto de vista anatómico, los pollos tienen todos sus sistemas completos; sin embargo, desde el punto de vista histológico y funcional, muchos de estos sistemas están inmaduros, deben terminar de madurar rápida y adecuadamente para una expresión máxima de su potencial genético. Dentro de estos sistemas los más críticos son: sistema digestivo, sistema termorregulador y sistema inmunológico (Ruiz, 2008), pero se debe prestar especial atención al sistema óseo en el que se ha visto ciertas deficiencias cuando el pollito gana peso muy rápido (hasta 180 y 210 gramos en la primera semana) y tienden a presentarse problemas locomotores. Ruiz, (2008)

El peso vivo Inicialmente, el peso vivo promedio de los pollos fue de 53 g, después de 2 y 4 semanas llegó a 420 y 1.480 g y, al final del período de crecimiento, alcanzó 2083, 2061, 2100 y 2.107 g, respectivamente. (Dra. Christine Iben, Dra. Elisabeth Wagner, Dr. Heinz Pammer. 2006)

En las semanas de experimentación los pesos mostraron una diferencia estadística, para lo cual se aplicó la prueba de Tukey al 5% obteniendo los siguientes resultados. (Xavier Fuentes López. 2008)

Tabla de peso promedio semanal en gr.

	T1	T2	T3	T4
Semana1	1051.38	1062.00	1026.88	1071.63
Semana2	1603.13	1608.75	1619.38	1645.63
Semana3	2091.25	2116.88	2080.63	2100.63
Semana4	2600.63	2590.00	2572.5	2560.63

Fuente: (López. 2008)

En las semanas de experimentación la conversión alimenticia no mostro diferencias estadísticas.

Tabla de conversión alimenticia semanal

	T1	T2	T3	T4
Semana1	1.22	1.2	1.26	1.18
Semana2	1.34	1.33	1.37	1.3
Semana3	1.56	1.51	1.58	1.51
Semana4	1.65	1.58	1.61	1.64

Fuente: (López. 2008)

Tabla de ganancia de peso semanal

	T1	T2	T3	T4
Semana1	50.00	50.25	49.00	51.00
Semana2	57.50	57.25	58.00	58.50
Semana3	60.00	60.75	59.50	60.00
Semana4	60.00	64.75	64.25	64.25

Fuente: (López. 2008)

Tabla de consumo promedio de alimento semanal en gr.

	T1	T2	T3	T4
Semana1	3937.0	3937.0	3937.0	3937.0
Semana2	107030.50	104987.50	106463.00	104874.00
Semana3	158332.50	156289.50	157765.00	156176.00
Semana4	204640.50	198738.50	198398.00	200441.00

Fuente: (López. 2008)

## 2. Evaluación del pollito BB

Indica ciertos parámetros que permiten evaluar la calidad de un pollito recién llegado a granja, así también se han desarrollado innumerables variables y técnicas para llevar a cabo este proceso; pero en esta revisión se sugerirán criterios que puedan ser aplicados en el campo de una manera sencilla.

Como un parámetro visual está la cicatrización del ombligo, el mismo que es considerado al momento de la selección por el personal de la planta incubadora, pero es importante desarrollar una evaluación del desempeño de estos recursos humanos que tienen contacto directo con el pollito recién nacido. Además se debe observar una coloración amarilla intensa, un buen grado de hidratación en los corvejones del pollito y una distribución adecuada en la caja o gaveta. Hernández (2009)

Otro criterios "visuales" pueden ser: a) vitalidad, b) ojos abiertos y brillantes, c) estar alertas, d) activos, e) vigorosos f) ausencia de defectos físicos, g) rápida reacción a los estímulos presentes en el medio que los rodea. La presencia de meconio en las cajas o gavetas son un indicativo de temperaturas bajas luego del nacimiento, sea en sala de espera o en el transporte; otro aspecto importante es la presencia de "omblicos

*llorosos*" cuadro en el que se observa líquido amarillento alrededor del ombligo, esto se debe al maltrato del pollito que ocasiona golpeteos sobre el área abdominal y una consecuente cicatrización incompleta a causa del proceso inflamatorio que se induce, por ejemplo cuando los pollitos son lanzados desde alturas considerables o con demasiada fuerza hacia la caja o gaveta de transporte. Hernández (2009)

El peso al día de edad está altamente correlacionado al tamaño promedio del huevo que le dio origen, lo que hasta cierto punto podría ser una desventaja si se tratara de huevos de reproductoras primerizas, pero el hecho que se reciban pollitos de bajo peso no implica que sean de baja calidad, sino como Médicos Veterinarios Zootecnistas debemos estar conscientes que requieren de un manejo especial y dedicado. El peso individual promedio del pollito, al momento de evacuarlo de la nacedora, debe estar en un rango de 67 a 70% del peso inicial del huevo al momento que fue ingresado al cuarto frío, de no ser así existe un indicativo de que hubo problemas durante la incubación. Salazar (2008)

El autor cita un "Sistema de calificación numérica de Tona o de Pasgar" desarrollado por investigadores en la Universidad de Leuven en Bélgica, Tona-Kokou & Colegas. Luego, el sistema fue modificado y simplificado por la empresa Pas-Reform que lo llamó "score de Pasgar", Estos sistemas de calificación son algo parecidos y están correlacionados de forma positiva con la tasa de viabilidad del pollito durante la primera semana en granja. Ambos sistemas intentan transformar el "score-visual" de un pollito en una calificación numérica y hasta cierto punto repetible. Salazar (2008)

**Tabla 2.** Score de Pasgar

<b>PARÁMETRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Actividad</b>	Colocar al pollito de espaldas y observar que tan rápido vuelve a pararse. Si el pollito se para inmediatamente, se lo considera vigoroso. Mientras que si se tarda en pararse o permanece de espaldas se lo considera débil.
<b>Plumón y apariencia</b>	El pollito debe estar seco y limpio. Libre de todo remanente o pegoste de yema, cascarón o membranas
<b>Reabsorción del Vitelo</b>	Colocar al pollito de espaldas sobre la palma de la mano. Estimar la altura de su abdomen. Estimar la consistencia de su abdomen al tacto. Pollitos cuyo abdomen contenga una yema grande y sean duros al tacto se consideran de baja calidad.
<b>Ojos</b>	Abiertos, alertas y brillosos indican buena calidad. Abiertos pero no brillosos indican calidad satisfactoria. Ojos obstruidos o cerrados indican baja calidad.
<b>Ombigo</b>	Observar la cicatrización del ombigo y la coloración de la piel del área que lo circunda. Un color de piel diferente al color de la piel normal del pollito indica baja calidad.

Fuente: Salazar (2008)

## **2.1. Evaluación a la recepción**

Al momento de la llegada es importante que las mollejas no presenten ulceraciones, caso contrario se considera que el pollito tuvo más de 24 horas de ayuno según la gravedad de las lesiones; conjuntamente se debe revisar el saco vitelino y el vitelo de la mortalidad, el estado de hidratación y con ello evaluar el proceso de incubación y transporte. López Coello (2008)

A las tres horas del momento de recepción es importante considerar algunos parámetros sobre una muestra de 100 pollitos seleccionados al azar Ruiz (2008):

- Palpar buche: el 80% de los pollitos debe tener agua y alimento
- Patas: al menos el 80% de los pollitos deben estar calientes
- Actividad de la parvada positiva
- Temperatura de cama adecuada
- Presencia de pollos mojados, de ser así es un signo que padeció sed

## **2.2. La alimentación temprana**

Las finalidades de la alimentación temprana según López Coello (2008) son:

- Estimular la motilidad intestinal, favoreciendo a una correcta absorción del vitelo.
- Incrementar los niveles de glucosa, complementado con una adecuada calefacción para ayudarle al pollito a mantener sus reservas energéticas y su temperatura corporal
- Evita que el pollito utilice las inmunoglobulinas del vitelo como fuente de alimentación

### **2.3. Integridad y salud intestinal**

El inicio del cuidado de la salud intestinal inicia desde el eslabón de las reproductoras pesadas, seguidas por el proceso de incubación hasta la recepción del pollito en granja, el objetivo final es conseguir una adecuada maduración del tracto gastrointestinal (TGI) (Lopez Coello, 2008).

Una clave importante en el rendimiento óptimo del pollo de carne es un mantenimiento de salud entérica, por lo que una deficiente salud intestinal puede desencadenar:

- Cama húmeda y de mala calidad, con un ambiente cargado de amoníaco
- Índice de conversión elevado
- Pesos deficientes
- Des uniformidad de parvada
- Incremento del consumo de agua
- Heces acuosas o adherentes
- Tránsito rápido
- Pododermatitis
- Pechugas quemadas

Infecciones bacterianas secundarias. (Branckaert, R. D. S., Gaviria, L., Jallade, J. & Seiders, R. W. 2005.)

## **G. Sistema digestivo del pollo broiler**

### **1. El pico**

Es el representante en las aves de las mandíbulas, de los labios y en parte de los carrillos. (Maclean, M. 2006.)

## **1.1. Funciones**

Le sirve como una estructura de prevención, ya que con ella parte y destroza los frutos, recogen los granos y otros alimentos. Lo utilizan como un medio de defensa también lo utilizan para tomar agua. (Macleán, M. 2006.)

## **2. Cavidad bucal**

No existe separación neta entre la boca y la faringe; en las paredes de la cavidad bucal se hallan numerosas glándulas salivales. La cantidad segregada por la gallina adulta en 24h varía de 7 a 25 ml. siendo el promedio de 12 ml. el color de la saliva es gris lechoso claro. La reacción del Ph es de 6.75, se encuentra la amilasa salival y en pequeñas cantidades la lipasa. (Macleán, M. 2006.)

### **2.1. Función**

Retener los alimentos (granos) por corto tiempo y luego es pasado directamente al buche. (Macleán, M. 2006.)

## **3. Lengua**

La lengua de las aves es menos móvil que la de los mamíferos forma depende en gran medida de la conformación del pico; así en la gallina es estrecha y puntiaguda. (Macleán, M. 2006.)

### **3.1. Función**

Consiste en la prevención, selección y deglución de los alimentos

## **4. Deglución**

Se produce en las aves, las cuales no mastican solo se degluten el alimento, el cual llega al estomago glandular; el acto de la deglución digiere en ciertas especies la masa de alimentos (bolus) y agua pasa hacia abajo, en ganso, gallinas y patos la gravedad por la presión negativa que se origina en el esófago cuando el ave eleva su cabeza y extendiendo el cuello. Estas aves no poseen un paladar blando, lo que en ciertos mamíferos y aves ayuda para forzar el paso del bolo hacia abajo. El palomo como el caballo, pueden beber con la cabeza hacia abajo. (Maclean, M. 2006.)

## **5. Esófago**

Es algo amplio y dilatado, sirviendo así para acomodar los voluminosos alimentos sin masticar. En los machos de ciertas especies el esófago tiene divertículos que se inflan durante la estación del cortejo

### **5.1. Función**

Sirve como paso de los alimentos al buche

## **6. Buche**

Es un ensanchamiento estructural diversificado, los buches de ciertas aves granívoros, como la gallina pato y palomo están bien desarrollados. Pero en algunas otras especies pueden ser muy grandes y en otras ausente (insectívoras) (Maclean, M. 2006.)

### **6.1. Función**

Almacenamiento de alimento para el remojo, humectación y maceración de los alimentos y regulación de la repleción gástrica

Colabora Al reblandecimiento e inhibición del alimento junto a la saliva y secreción esofágica, gracias a la secreción de moco.

En el buche no se absorben sustancias tan simples como el agua, cloruro sódico y glucosa la reacción del contenido del buche es siempre ácida. La reacción promedio es, aproximadamente de un pH 5. En cuanto a la duración promedio del tiempo que tiene el alimento en el buche es de dos horas (Maclean, M. 2006.)

## **7. Estómago**

Consta en las aves domesticas de 2 porciones o cavidades, que son:

### **7.1. Estómago glandular**

Es un conducto de transito para los alimentos que proceden del buche y que se dirige hacia la molleja; en el existe la producción del jugo gástrico que presentan pepsina y acido clorhídrico con un pH de 1 a 2

### **7.2. Estómago muscular**

En él se hace la digestión mecánica, también es el transporte de los alimentos al intestino. Presenta un pH de 4,06 por lo que tiene una reacción acida; en esta parte no se segrega jugo digestivo. (Maclean, M. 2006.)

El estomago se contrae rítmicamente de 1 a 4 veces por minuto, el numero de contracciones musculares depende de los alimentos ingeridos

### **7.3. Funciones**

- a) Comprimir
- b) Triturar
- c) Moler
- d) Pulverizar los alimentos

## **8. Intestino delgado**

Se extiende desde la molleja al origen de los ciegos. Se subdividen en:

### **8.1. Duodeno**

La reacción del contenido del duodeno es casi siempre acida, presentando un pH de 6.31, por lo que posiblemente el jugo gástrico ejerce aquí la mayor parte de su acción. (Maclean, M. 2006.)

### **8.2. Yeyuno**

Consta de unas 10 asas pequeñas. Presenta un pH de 7,04

### **8.3. Íleon**

El pH que presenta es de 7,59. en el lugar del íleon donde desembocan los ciegos empiezan el intestino grueso (Maclean, M. 2006.)

## **9. Intestino grueso**

Se subdividen en tres porciones, las cuales son:

### **9.1. Ciego**

Las aves domesticas como las gallinas, poseen dos ciegos. El pH del ciego derecho es de 7.08, mientras que el pH del ciego izquierdo es de 7.

Se cree que la función de los ciegos es la absorción, que están relacionados con la digestión de celulosa. (Maclean, M. 2006.)

### **9.2. Colon recto**

En esta parte, es donde se realiza la absorción de agua y las proteínas de los alimentos que allí llegan. Encontramos que tiene un pH de 7.38.el intestino grueso o recto se vacían en la cloaca. (Maclean, M. 2006.)

### **9.3. Cloaca**

En las aves, la deposición de orina y materia fecal no se efectúa en forma separada, pues tanto el recto como los uréteres desembocan en la cloaca, la que vuelca al exterior una materia fecal verdosa, frecuentemente mezclada con acido úrico blanco este último es el principal componente de la excreción renal de las aves, ya que en ella es el producto final del metabolismo proteico, al contrario de lo que ocurre en los mamíferos, en los que la urea. (Maclean, M. 2006.)

## **H. Influencia de algunas características de composición de ingredientes alimenticios en la productividad del broiler**

Manifiesta que el objetivo del productor de pollos broiler es maximizar la rentabilidad por kilo de carne producida. Este objetivo se logra, en la mayoría de las circunstancias, procurando la optimización de los

indicadores productivos como ganancia de peso y conversión alimenticia. Las mejoras logradas en la selección genética de estas aves exigen una comprensión cada vez más profunda del desarrollo y fisiología del aparato digestivo con el objeto de permitir un adecuado aprovechamiento de los nutrientes contenidos en los ingredientes alimenticios. La selección genética no solo ha modificado la tasa de crecimiento y eficiencia de utilización de nutrientes sino también el desarrollo de los órganos involucrados en la digestión y absorción de éstos. La comprensión de estos factores inherentes a la fisiología del ave y su interacción con las características composicionales de los ingredientes alimenticios es necesaria para una adecuada nutrición tendiente a optimizar la expresión del potencial genético. González, J. (2009)

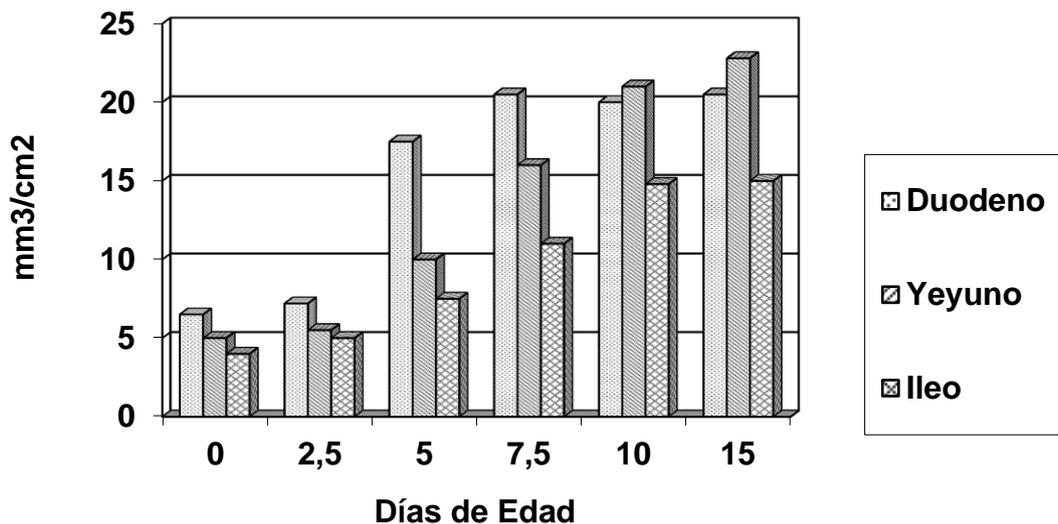
## **1. Desarrollo del sistema digestivo**

Los primeros días después del nacimiento y hasta aproximadamente los 14 días de edad, el tubo digestivo y sus órganos asociados sufren cambios significativos tendientes a permitir una adecuada transición desde una alimentación embrionaria dependiente fundamentalmente de los lípidos y proteínas del huevo hacia una dieta rica en carbohidratos, proteínas y grasa. El páncreas, hígado e intestino delgado se desarrollan rápidamente después del nacimiento, alcanzando el intestino su máximo entre 6 y 10 días (Katanbaf *et al.*, 2008; Murakami *et al.*, 2002; Sklan, 2000).

La longitud del intestino aumenta durante la primera semana de vida incluso en la ausencia de alimento, sin embargo, el consumo de alimento es esencial para el inicio del desarrollo de las vellosidades intestinales. A las 2 semanas de edad el intestino tiene plena capacidad digestiva y absorbente. Cinco días antes de la eclosión, las vellosidades intestinales comienzan gradualmente a alargarse alcanzando su máximo a los 6 días de edad en el duodeno y 10 días de edad en el jejunio e íleo.

Paralelamente aumenta el área de superficie intestinal y el número de enterocitos (Sklan, 2000). El volumen de vellosidades intestinales alcanza su máximo entre 10 y 15 días después de la eclosión (Figura 1) (Noy y Sklan, 2008). La presencia de alimento acelera este desarrollo (Overton y Shoup, 2001) y la falta de alimento lo retrasa (Sklan, 2000).

**Figura 1:** Volumen de vellosidades intestinales en diferentes secciones del intestino a diferentes edades en pollos broiler (Noy y Sklan).



*Fuente: (Noy y Sklan, 2008)*

El alimento estimula el crecimiento del intestino y su capacidad absorbiva en la medida en que se van generando nuevos enterocitos. Se ha demostrado que mientras antes tengan acceso al alimento los pollos mayor será su ganancia de peso tanto a los 7 días como a la edad de faenación (Noy y Sklan, 2008). Lo anterior se debe a que un acceso temprano al alimento permite un aumento en el peso relativo del intestino, en la longitud de las vellosidades y en el diámetro intestinal, todos factores que mejoran la utilización de los nutrientes. Los pollos al nacer utilizan como alimento los nutrientes que aporta la yema, la cual termina de reabsorberse entre 3 y 5 días después de la eclosión. Al nacer, el glicógeno hepático se consume rápidamente cuando el pollo tiene acceso

al oxígeno. Sin embargo, durante este período inicial, el pollo tiene un alto requerimiento de carbohidratos, los cuales no son aportados por la yema. Los requerimientos energéticos del neonato pueden ser cubiertos por los lípidos de la yema en una primera fase, sin embargo, al no tener acceso a una fuente de glucosa (ej.: en caso de ayuno prolongado) para restablecer el glicógeno hepático sufre una ketosis producto de una activa gluconeogénesis (Best, 2006). Además un catabolismo incompleto de ácidos grasos a esta edad, reduce la producción de agua metabólica que es crucial para la hidratación de los tejidos (Vieiria y Moran, 2000). Una falta en el aporte de carbohidratos aumentará la dependencia de la proteína para gluconeogénesis disminuyendo la disponibilidad de aminoácidos para el crecimiento inicial.

Lo anterior nos indica que los pollos deben tener acceso al alimento tan pronto sea posible después del nacimiento. Es necesario evitar las demoras innecesarias en el despacho de los pollos a los pabellones de engorda. Una vez que los pollos llegan a la granja deben tener acceso inmediato al alimento y agua. El período entre que los pollos nacen y llegan a la granja puede ser de 24 horas o más debido al manejo en la planta de incubación como a la distancia que deben recorrer, especialmente con aves reproductoras. En estos casos puede ser recomendable entregarles a los pollos en las cajas de transporte algún suplemento alimenticio tendiente a evitar el ayuno excesivo. Las pérdidas de peso en pollos recién nacidos que ayunan por 24 a 48 horas pueden ser equivalentes a un aumento en el período de engorda de 1 a 2 días para alcanzar el peso de mercado. En condiciones prácticas se ha observado que pollos nacidos de reproductoras muy jóvenes se ven beneficiados en tasa de crecimiento a los 7 días cuando tienen acceso a una alimentación temprana, aún cuando el período de transporte a los pabellones de engorda sea solo de unas pocas horas. Nir y Levanon (2003)

La transición desde una alimentación dependiente de la yema en el embrión a una alimentación independiente después del nacimiento, va acompañada de un cambio en la actividad de las enzimas pancreáticas. Marchaim y Kulka (2003) determinaron que la actividad específica de la  $\alpha$ -amilasa pancreática alcanzaba su máximo 4 días después de la eclosión en pollos. La digestibilidad de los carbohidratos es de un 85% a los 4 días de edad sin sufrir cambios significativos posteriormente (Noy y Sklan, 2005). La actividad de la lipasa pancreática alcanza su máximo a los 16 días después del nacimiento donde alcanza un *plateau*. La tripsina y quimo tripsina pancreáticas tienen una actividad muy reducida después del nacimiento, sin embargo, alcanzan su máxima actividad 10 días después. La digestibilidad de las proteínas mejora de 78% a 90% desde los 4 a 21 días de edad, consecuentemente aprovechamiento de la proteína es más limitante que la de los carbohidratos o lípidos en el pollito recién nacido (Noy y Sklan, 2005). La secreción de proteasas pancreáticas después del nacimiento, junto con el desarrollo de la actividad hidrolítica de péptidos en la superficie de los enterocitos del lumen intestinal, no sólo depende de la edad de los pollos sino también del inicio del consumo de alimento (Austic, 2000; Tarvid, 2002).

Pollos en ayuno muestran cambios menores en la actividad de tripsina y  $\alpha$ -amilasa pancreáticas, las cuales solo aumentan luego de consumir alimento (Sklan, 2000). En pollos alimentados, la actividad de las enzimas pancreáticas es proporcional al peso vivo y del intestino, lo cual indica que el consumo de alimento gatilla la secreción de enzimas pancreáticas las cuales se liberan a una tasa constante de acuerdo al consumo de alimento y crecimiento corporal (Sklan, 2000).

Además de la digestión luminal, las etapas finales de hidrólisis de nutrientes ocurre por enzimas ancladas a la membrana del borde en cepillo del intestino. Estas enzimas incluyen disacaridasas (sucrasa-isomaltasa), peptidasas (glutamil transferasa) y fosfatasas (fosfatasa

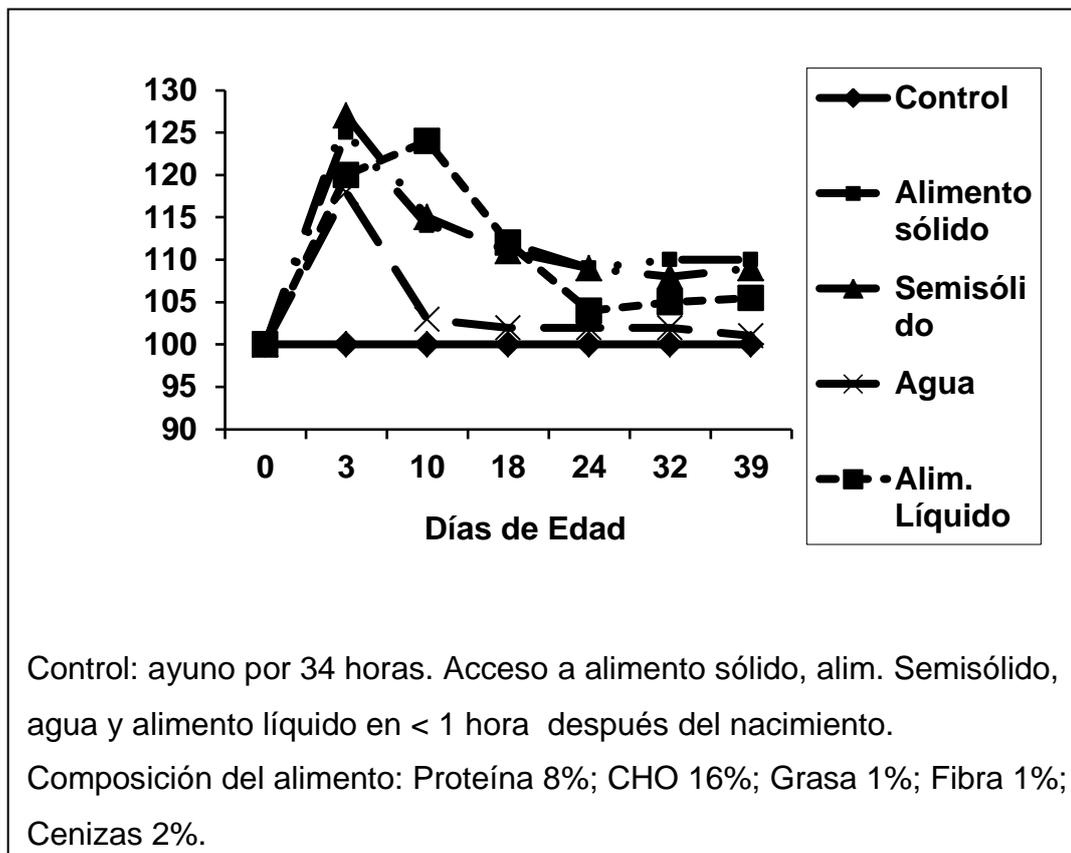
alcalina) (Semenza, 2006). La actividad de estas enzimas es proporcional al desarrollo de los enterocitos después de los 2 días de edad y al peso vivo de las aves. Esta correlación confirma que la actividad de estas enzimas de membrana juegan un papel importante en proveer de substratos para el crecimiento (Sklan, 2000).

El incremento progresivo en el área absortiva, de las secreciones pancreáticas y de la capacidad hidrolítica de la mucosa sugieren que el consumo de alimento, el crecimiento del intestino y la actividad enzimática están coordinadas en aves jóvenes para mantener una eficiente disponibilidad de nutrientes (Sklan, 2000). El entendimiento del desarrollo fisiológico temprano del intestino, de los factores que lo afectan y su relación con el desarrollo posterior de los pollos nos lleva a concluir que el manejo nutricional en las primeras etapas de crecimiento es fundamental para lograr adecuados resultados productivos. Lo anterior implica alimentar a las aves de tal forma de lograr el mayor aprovechamiento posible de los nutrientes, manteniendo la integridad del sistema gastrointestinal. Esto significa lograr un desarrollo inicial adecuado para luego continuar con estrategias nutricionales tendientes a optimizar la rentabilidad del kilo de carne producido.

El impacto de una alimentación temprana en el peso vivo de pollos broiler a los 39 días de edad se presenta en la Figura 2 (Noy y Sklan, 2008). En este estudio se observó que pollos alimentados tempranamente con distintos tipos de alimento (sólido, semisólido y líquido 1 hora después de nacidos) que aportaban entre otros nutrientes, proteína, carbohidratos y lípidos, presentaban pesos vivos superiores a pollos que solo recibieron agua o ayunaron por 34 horas. Adicionalmente Dibner *et al.* (2008) demostraron un impacto beneficioso en el desarrollo del sistema inmune y en la capacidad de resistencia a coccidiosis como consecuencia de una alimentación temprana. Los estudios anteriores indican claramente que un

retraso en la alimentación de los pollos tendrá un resultado perjudicial en el desempeño posterior de estas aves.

**Figura 2:** Influencia del acceso temprano al alimento sobre el peso vivo de pollos broiler a los 39 días de edad.



*Fuente: (Noy y Sklan, 2008)*

Aún cuando la alimentación temprana es un concepto novedoso y tremendamente interesante bajo ciertas circunstancias productivas, más importante aún es la alimentación del pollo durante los primeros días de vida. En el último tiempo se ha hecho una práctica común en la industria utilizar una dieta de pre inicio de 1 a 7 o 10 días de edad con el objeto de entregarle al pollo broiler una nutrición adecuada al desarrollo del sistema gastrointestinal, compatibilizando las limitaciones fisiológicas en el

aprovechamiento de los nutrientes. En los primeros 7 días de edad el pollo aumenta su peso vivo en un 400%, consume aproximadamente 150 a 180 gramos de alimento y este período representa un 17% del período total de crecimiento.

## **2. Lípidos**

Los pollos no digieren fácilmente las grasas en los primeros 7 a 14 días de vida. Aparentemente las causas son una actividad inmadura de la lipasa pancreática y una circulación enterohepática deficiente de las sales biliares lo que lleva a una pobre emulsificación de los lípidos (Vieira y Moran, 2000). Los ácidos grasos de cadena corta (< a 10 a 12 carbonos) y/o ácidos grasos insaturados son más aprovechados a esta edad. Se ha observado que un suplemento de ácidos grasos sintéticos a base de un 75% de ácidos grasos C 8:0 presentó una digestibilidad mayor al 90% en pavos (Turner, 2001). Este tipo de suplemento graso puede ser una valiosa fuente energética en pollos durante los primeros días de crecimiento.

Los ácidos grasos saturados no son bien utilizados por los pollos en los primeros 14 días de edad. Se ha planteado que la adición de un emulsificante en los primeros 7 o 14 días de edad puede ayudar en la absorción de las grasas. Existen actualmente productos comerciales que incorporan este tipo de producto, los cuales deben ser evaluados en la práctica. (Turner, 2001)

En cuanto al grado de insaturación, los ácidos grasos poliinsaturados (AGP) tienen una digestibilidad  $\geq 80\%$  en pollitos de 1 a 7 días de edad (Tabla 2; Lilburn, 2008). Esto se refleja en la EMA que presentan diferentes fuentes de lípidos en pollos de 4 semanas de edad, dependiendo del grado de insaturación (Tabla 3; Scheele *et al.*, 2008). En cuanto a las grasas saturadas, la EMA de éstas en pollos va aumentando proporcionalmente con la edad, con valores que fluctúan entre 6680 y

7932 kcal/kg en pollos de 2 y 8 semanas de edad, respectivamente (Tabla 4).

**Tabla3:** Digestibilidad de lípidos en los primeros días de vida de pollos y pavos.

<b>Tipo de Lípido</b>	<b>Digestibilidad (%)</b>	<b>Edad (ds)</b>
Aceite de Maíz	83,7	2 a 7
Grasa de Vacuno	40	2 a 7
Aceite de Soya	4	4
AGPI	3 a 5	3 a 5
75% C8:0	> 90	< 7

*Fuente: (Lilburn 2008)*

**Tabla 4:** Energía metabolizable aparente (EMA) de diferentes lípidos en broilers de 4 semanas de edad .

Tipo de Lipido	EMA Kcal/kg	PUFA %	Palm.+Stear. %
Aceite de Soya	8460 a	60	15
Aceite de Girasol	8365 a	76	10
Aceite de Semilla de Uva	8365 a	70	9
Aceite de Linaza	8126 ab	75	8
Aceite de Raps	8006 abc	33	7
Aceite de Oliva	7768 bc	18	16
Aceite de Coco	7550 bc	10	4
Aceite de Nuez	7528 cd	36	16
Grasa de Pollo	7200 d	16	23

*Fuente: (Scheele 2008)*

**Tabla 5:** Energía metabolizable aparente (EMA) de grasa animal para broilers a distintas edades y gallo adulto.

Edad	EMA kcal/kg
2 sem 6680 a	6680 a
4 sem 6936 b	6936 b
6 sem 7744 c	7744 c
8 sem 7932 d	7932 d
Gallo Adulto	8716

Grasa adicionada: 9% de la dieta; 30% de la grasa es ácido palmítico + ácido esteárico.

*Fuente: (Scheele 2008)*

Otro factor a considerar en la suplementación de lípidos es la concentración de ácidos grasos libres. A medida que aumenta la concentración de ácidos grasos libres en desmedro de los triglicéridos, disminuye la digestibilidad independientemente de la fuente lipídica (Tabla 5; Wiseman y Salvador, 2001). Este aspecto es importante cuando la concentración de ácidos grasos libres aumenta en una fuente lipídica por procesos oxidativos.

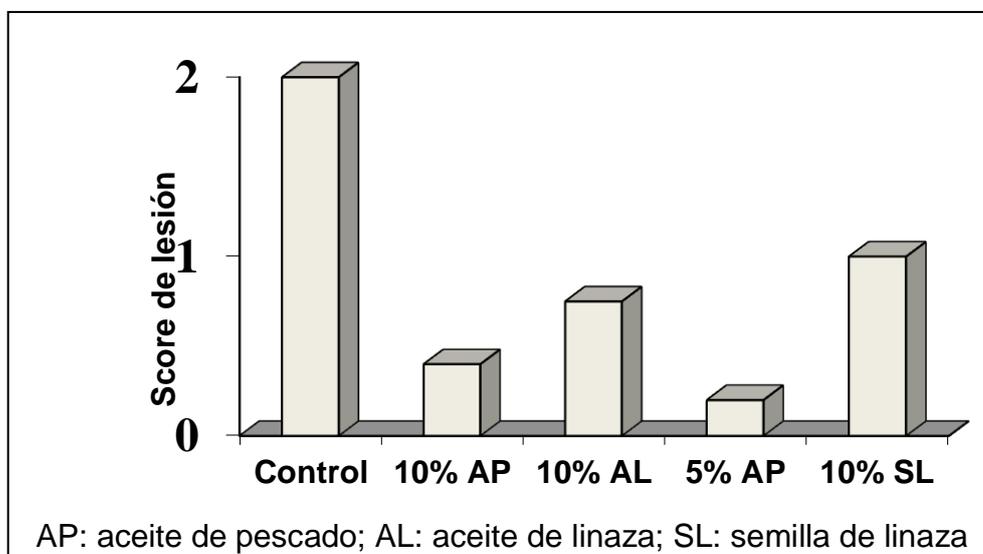
**Tabla 6:** Contenido de ácidos grasos libres y digestibilidad de distintas grasas en pollos broiler de 10 días.

Triglicéridos/Ac. Grasos Libres	Digestibilidad, %		
	Cebo	Aceite de Palma	Aceite de Soya
100:0	74	79	95
75:25	65	73	94
50:50	61	66	89
25:75	55	60	86
0:100	41	53	83

Fuente: (Wiseman y Salvador, 2001)

Estudios realizados en los últimos años han demostrado que la adición de diferentes concentraciones de ácidos grasos omega-3 en la dieta inicial de pollos broiler tiene efectos beneficiosos en la resistencia de las aves a coccidiosis. Allen *et al.* (2006) observó una disminución en el score de lesiones de aves alimentadas con 5 y 10% de aceite de pescado y 10% de aceite de linaza o semilla de linaza 6 días después de una infección con *E. tenella* (Figura 3). Resultados similares fueron obtenidos por Korver *et al.* (2007) alimentando pollos de 3 a 14 días de edad con 4% de aceite de pescado y desafiando con *E. tenella* a los 23 días de edad. Los pollos alimentados con aceite de pescado, presentaron una ganancia de peso y conversión de alimento significativamente mejor que las aves control alimentadas con 4% de aceite de maíz (Tabla 6).

**Figura 3:** Efecto de diferentes fuentes de ácidos grasos omega-3 en el score de lesiones de pollos broiler infectados con *E. tenella* (6 días después de la infección) (Allen *et al.*).



Fuente: Allen *et al.* (2006)

**Tabla 7:** Aceite de pescado e inmunidad.

Tipo de Aceite	Oocistos/ave	Resultado de 3 a 27 días	
		Ganancia de Peso (g/d)	CA
Aceite de Maíz	0	37,59 a	0,58 ab
	$4,6 \times 10^4$	32,99 b	0,53 c
Aceite de Pescado	0	35,9 ab	0,58 ab
	$4,6 \times 10^4$	38,14 a	0,59 ab

Fuente: (Korver *et al.*2007)

Dietas con 4% de aceite de maíz o pescado de 3 a 14 días de edad.  
Desafío con *Eimeria tenella* a los 23 días.

El efecto de los ácidos grasos omega-3 en la protección a coccidiosis se puede deber a la influencia que tienen en el metabolismo de los eicosanoides y consecuentemente en la respuesta inmune (Korver et al. 2007) o bien al estrés oxidativo que se genera por la oxidación de éstos ácidos grasos en los tejidos de las aves (Allen y Danforth, 2008).

De lo anteriormente expuesto, podemos concluir que durante la fase inicial de crecimiento los lípidos de la dieta deben ser de cadena corta (< a 10 C) e insaturados. El uso de ácidos grasos omega-3 del tipo EPA (C 22:5), DHA (C 22:6) y linolénico (C 18:3) a esta edad pueden ser beneficiosos para la respuesta inmune al desafío con coccidia. Adicionalmente, la incorporación de un emulsificante para permitir un mayor grado de aprovechamiento de los lípidos debe ser evaluada. Los niveles de inclusión de estas fuentes dependerán de los requerimientos energéticos, de la composición de la dieta y de las limitaciones fisiológicas que presenta el intestino a esta edad para aprovechar adecuadamente estos ácidos grasos. Los ácidos grasos saturados deben reservarse para pollos mayores de 21 días de edad. (Korver et al. 2007)

### **3. Carbohidratos**

Muchos nutricionistas consideran al maíz como a un ingrediente que se digiere completamente y es relativamente estable de embarque a embarque. Situación similar ocurre para el sorgo. Sin embargo, Leeson *et al.* (2003) y Collins *et al.* (2008) han observado que la EMAn del maíz puede variar considerablemente, con valores promedio de 3218 kcal/kg  $\pm$  162 kcal/kg de desviación estándar y 547 kcal entre el mayor y menor valor obtenido. Es decir puede existir una amplia variedad entre distintos tipos de maíz en cuanto a su contenido de EMAn. Esta variabilidad se

puede explicar debido a diferencias en el contenido de aceite, proteína, humedad, condiciones de cosecha y características del almidón. Leeson *et al.* (2003) y Collins *et al.* (2008)

La digestibilidad del almidón del maíz en el ileo terminal puede ser tan baja como 85% (Noy y Sklan, 2004), incluso pudiendo llegar a valores menores a 80% (Bedford, 2000). La menor digestibilidad del almidón de algunas muestras de maíz se debe a su contenido de almidón resistente. Este almidón se divide en tres categorías: 1) almidón resistente 1 (AR1), presente en las células del endosperma del grano que queda inaccesible para la digestión, el cual es posteriormente fermentado en el intestino grueso y ciego; 2) AR2, es aquella porción del almidón que no es digerido debido a la estructura química o física del grano nativo; en general los granos con mayor contenido de amilopectina y menos amilosa, tienen una mayor digestibilidad y 3) AR3, que corresponde a un complejo cristalino de almidón gelatinizado con proteína y estructuras de las paredes celulares que se forma después de que el alimento ha sido peletizado y posteriormente enfriado a bajas temperaturas; también conocido como almidón retrógrado. Este último tipo de almidón también se puede formar al aplicar calor excesivo al secar maíz que se ha cosechado en condiciones húmedas (Bedford, 2000).

Aún cuando el almidón es el carbohidrato predominante en los cereales, existen dentro de la composición de estos, carbohidratos o polisacáridos no-amiláceos (PNA). Los PNA son considerados un grupo de factores antinutricionales debido a que disminuyen la productividad del broiler. Los PNA más comunes incluyen a los  $\beta$ -glucanos, arabinoxilanos y fructanos (Classen y Bedford, 2001). Todos los cereales que utilizamos en las dietas de aves contienen algún grado de PNA (Iji, 2000). La composición y digestibilidad de la fracción carbohidratada de algunos ingredientes alimenticios se presenta en la Tabla 7. La estructura de los PNA difiere

entre los granos y también entre variedades del mismo cultivo. En la avena y cebada los PNA presentes en la pared celular del endosperma de mayor importancia son los  $\beta$ -D-glucanos, en cambio en el trigo, centeno y triticale, son principalmente arabinosilanos (Pettersson *et al.*, 2000; Smits y Annison, 2006). El maíz y el sorgo tienen bajas concentraciones de PNA, los cuales son predominantemente arabinosilanos. En la Tabla se muestra el contenido de PNA de diferentes ingredientes. La mayor digestión de los PNA en aves ocurre en el intestino posterior por la influencia de enzimas secretadas por la microflora residente. El efecto más notorio de los PNA en la dieta de las aves es un aumento en la viscosidad de la digesta y la excreción de fecas pegajosas, lo cual perjudica la productividad (Iji, 2000; Classen y Bedford, 2000).

**Tabla 8:** Composición y digestibilidad de la fracción carbohidratada de algunos ingredientes alimenticios

Ingrediente	Contenido como % del Producto			Digestibilidad de Carbohidratos (%)
	Carbohidratos Totales	Almidón + Azúcar	PNA <sup>1</sup>	
Maíz	73	65	8	85
Trigo	71	61	10	87
Lupino (36%)	43	15	28	15
H. Soya (43%)	37	15	22	28
Girasol (39%)	43	11	32	10
Raps (34%)	44	15	25	23

<sup>1</sup>Polisacáridos no amiláceos.

Fuente: (Classen y Bedford, 2000).

Los PNA producen un aumento en la longitud y peso del intestino delgado y ciego en pollos broiler lo que se puede deber a un aumento en la proliferación y multiplicación celular. Los  $\beta$ -glucanos y otros PNA se unen a nutrientes de la ingesta disminuyendo su motilidad, deteriorando la digestión y absorción de estos. Los PNA se pueden también unir a las enzimas digestivas disminuyendo su actividad y consecuentemente la digestión de nutrientes. La viscosidad que generan los PNA restringe el acceso de las enzimas digestivas al substrato en la ingesta, deteriorando la digestión de nutrientes. También se ha observado que algunos PNA alteran la producción de ácidos biliares conjugados, aumentando de esta forma los ácidos biliares no conjugados disminuyendo la absorción de grasas. Lo anterior se ha asociado a un aumento de la microflora intestinal con una consecuente disminución del pH. Los PNA también se han relacionado con una disminución en la absorción de aminoácidos y glucosa en el intestino de las aves, lo cual se atribuye fundamentalmente a un aumento de la viscosidad del contenido intestinal (Iji, 2005).

El grado de viscosidad que generan los PNA en el intestino de las aves depende de numerosos factores entre los cuales destacan la edad y la concentración dietaria. Mientras mayor sea la edad de las aves mayor será la tolerancia a los PNA y a mayor concentración de PNA en la dieta mayor será la viscosidad del contenido intestinal.

De lo anteriormente expuesto podemos concluir que en las dietas de pollos durante la primera fase de crecimiento (1 a 21 días de edad), no es conveniente incluir altos contenidos de PNA. Las consecuencias negativas son una disminución de la actividad de enzimas pancreáticas, una disminución en la absorción de nutrientes y un aumento indeseado en la microflora intestinal la cual puede producir trastornos en la integridad de la mucosa como en la digestión de las grasas. Todos estos factores van en desmedro del pleno desarrollo inicial del sistema gastrointestinal. (Noy y Sklan, 2006)

El sistema gastrointestinal utiliza una alta cantidad de nutrientes para su auto renovación y procesamiento de factores alimentarios. Si el número de nutrientes necesarios para mantener la mucosa intestinal se pudiera reducir, la eficiencia del procesamiento de los nutrientes se podría mejorar considerablemente. Este es uno de los principios que se persigue al utilizar enzimas de origen microbiano en las dietas de pollos broiler. El uso de enzimas orientadas a dietas a base de trigo, cebada, centeno, triticale y avena ha sido ampliamente investigado y su uso en países donde se utiliza este tipo de ingredientes está bastante masificado en la industria avícola. Sin embargo, aún cuando las enzimas orientadas a dietas maíz-soya han mostrado resultados positivos, todavía existen antecedentes contradictorios en la literatura debido a las complejas interacciones existentes entre el substrato (tipo de maíz y soya), la microflora intestinal y las enzimas endógenas de las aves. En cuanto al substrato, se ha podido establecer que los mayores beneficios se obtienen al utilizar maíces y harinas de soya con menor contenido de energía digestible (Douglas *et al.*, 2000; Bedford, 2000). En la Tabla 8 se presentan resultados del efecto de la adición de enzimas (xylanasa,  $\alpha$ -amilasa y proteasas) en dietas a base de maíz y soya sobre la digestibilidad de proteínas, grasas y aminoácidos en pollos broiler (Zanella *et al.*, 2000).

**Tabla 9.** Efecto de la adición de enzimas en la digestibilidad de aminoácidos y rendimiento de pollos broiler

Indicador	- Enzima	+ Enzima
Dig. Proteína	80	82,9
Dig. Almidón, %	91,2	93
Dig. Grasa, %	85,1	86,7
EM, kcal/kg	3076	3153
Treonina, %	77,3	80,3
Serina, %	81,3	83,6
Glicina, %	76,4	78,4
Valina, %	80,8	83,1
Tirosina, %	82,1	86,8
Ganancia de Peso, kg	2,65	2,7
Conversión	1,86	1,82

Nota: todos los valores significativos ( $p < 0,05$ ). Dietas maíz y soya. Preparado enzimático: xylanasa 800u/g, proteasa 6000u/g y amilasa 2000u/g.

*Fuente: (Zanella et al.2000)*

**Tabla 10.** Ácidos y rendimiento de pollos broiler

Indicador	- Enzima	+ Enzima
Dig. Proteína	80	82,9
Dig. Almidón, %	91,2	93
Dig. Grasa, %	85,1	86,7
EM, kcal/kg	3076	3153
Treonina, %	77,3	80,3
Serina, %	81,3	83,6
Glicina, %	76,4	78,4
Valina, %	80,8	83,1
Tirosina, %	82,1	86,8
Ganancia de Peso, kg	2,65	2,7
Conversión	1,86	1,82

**Nota:** Todos los valores significativos ( $p < 0,05$ ). Dietas maíz y soya. Preparadoenzimático: xylanasa 800u/g, proteasa 6000u/g y amilasa 2000u/g.

*Fuente: (Zanella et al.2000)*

El afrecho de soya es la fuente proteica de origen vegetal más utilizada en las dietas de aves. Es interesante destacar que distintas partidas de este ingrediente que cumplen con las especificaciones de calidad determinan resultados productivos distintos en pollos broiler. Esto se puede deber a variaciones en el contenido de otros factores antinutricionales como proteínas antigénicas, lipooxigenasas, saponinas, lectinas, oligosacáridos, PNA, e isoflavones, los cuales pueden afectar positivamente o

negativamente el rendimiento de las aves. Se desconoce la interacción que puede existir entre estos compuestos como los factores que determinan su concentración. Los oligosacáridos de la soya corresponden a un grupo de carbohidratos (rafinosa, estaquiosa y verbascosa) pobremente digeridos por las aves debido a la carencia de la enzima  $\alpha$ -galactosidasa. Leske y Coon (2000) observaron que al remover estos oligosacáridos de la soya mediante una extracción con etanol aumentaba la digestibilidad de la materia seca, de aminoácidos y la EMVn (Tabla 10).  
. Leske y Coon (2000)

**Tabla 11:** Efecto de la extracción de los oligosacáridos sobre el valor nutricional del afrecho de soya.

	Harina de Soya (48%)	Harina de Soya Extraída con Etanol
Proteína Total, %	48,6	66,5
Estaquiosa, %	5,43	0
Rafinosa, %	1,05	0
Sucrosa, %	10,4	0,2
Energía Bruta, kcal/kg	4329	4530
EMV, kcal/kg	2473 <sup>b</sup>	2821 <sup>a</sup>
Digestibilidad total de la MS, %	52,1 <sup>b</sup>	63,3 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup>Valores con superscripto diferente  $p < 0,05$ .

*Fuente: (Leske y Coon 2000)*

La soya cruda contiene proteínas llamadas lectinas o hemoaglutininas que en el intestino se unen a los enterocitos disminuyendo la absorción de nutrientes. Las lectinas son bastante resistentes a los procesos digestivos y se unen a glicoproteínas en la membrana en cepillo de la pared intestinal. De esta forma las lectinas alteran la funcionalidad de la membrana, reducen la viabilidad de los enterocitos, producen hiperplasia en las criptas y un aumento en el peso del intestino (Liener, 2004). Por su

naturaleza termosensible normalmente se considera que las lectinas son destruidas con el procesamiento de la soya cruda. Sin embargo, Maenz et al. (2000) determinaron en 11 muestras de afrecho de soya que los niveles de lectinas purificadas y aglutinantes residuales luego del proceso térmico en algunas de estas muestras eran suficientemente elevados como para afectar el rendimiento productivo de las aves (Tabla 11). Actualmente se desconoce la posible influencia de los oligosacáridos o lectinas residuales en las diferencias en rendimientos de pollos alimentados con distintos tipos y orígenes de soya. Sin embargo, el uso de enzimas que tienen como substrato los oligosacáridos se consideran como una alternativa viable a futuro para disminuir esta variabilidad (Choct y Kocher, 2000).

**Tabla 12:** Nivel de lectinas residuales (porcentaje) en diferentes muestras de afrecho de soya en relación al contenido en el poroto crudo.

Lectinas (% del nivel en soya cruda)	Número de Muestras	
	Lectinas Purificadas	Lectinas Aglutinantes
0-3	0	8
3-10	3	3
10-20	6	0
20-30	3	0
> 30	1	1

1Rango del nivel de lectinas en las muestras expresadas como porcentaje del nivel encontrado en la muestra de soya cruda.

*Fuente:(Maenz et al.2000)*

En la Tabla 12 se presentan algunos valores de contenido de factores antinutricionales de afrechos de soya de diferentes países, incluyendo oligosacáridos y lectinas, evidenciando que existen variaciones importantes en sus contenidos. Actualmente se están desarrollando variedades de soya con menor contenido de oligosacáridos con el objeto de mejorar su valor nutricional. (Bedford y Pack.2000)

Otro aspecto a considerar dentro de la composición química de los ingredientes alimenticios y su influencia sobre la productividad del broiler es la fibra cruda. Recientemente en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Chile se realizó un estudio tendiente a evaluar la calidad nutricional de harinas de subproductos de la industria del salmón como una alternativa a las harinas de pescado tradicional en dietas de pollos broiler (Abarca M., en proceso de publicación). Uno de los objetivos de este estudio fue comparar una dieta control a base de maíz y harina de soya con dietas que contenían harinas de salmón y con diferentes niveles de proteína total en pollos broiler machos de 1 a 21 días de edad. Los resultados productivos a los 7 días de edad muestran que los pollos alimentados con niveles de 23% de proteína (Experimento 1) y con la incorporación de 11% de harina de salmón tuvieron una ganancia de peso significativamente mayor y una conversión alimenticia numéricamente mejor que los pollos alimentados con la dieta a base de maíz y afrecho de soya. Tabla 12: Parámetros de calidad de harinas de soya de diferentes regiones del mundo (Bedford y Pack.2000)

**Tabla 13: Parámetros de calidad de harinas de soya de diferentes regiones del mundo (Bedford y Pack)**

Origen	Proteína (%)	Ureasa mgN/min	Inhib. Tripsina (mg/g)	Lectinas (mg/kg)	Antigenicidad Total (%)	Oligosacáridos (mg/kg)
Argentina	43,9-46,9	0,02-0,02	0,4-1,3	0,02-0,09	0,3-3,7	46,2-59
Brazil	46,6-49,2	0,02-0,15	1,5-2,5	0,09-0,38	5,2-8,9	55,7-60
China	43,2-46,1	0,02-2,59	1,0-6,8	0,34-2,28	1,7-13,1	57,9-64,4
Europa	43,4-49,3	0,02-0,17	1,6-3,5	0,01-0,13	11,7-16	57,9-64,4
India	48,2-49,9	0,02-0,22	1,5-3,2	0,2-1,24	9,7-10,2	48,4-59,7
USA	48,2-49,4	0,02-0,02	2,2-3,3	0,02-0,05	14,1-17,1	57,1-66,1
<b>Global</b>	<b>43,2-49,9</b>	<b>0,02-2,59</b>	<b>0,4-6,8</b>	<b>0,01-2,28</b>	<b>0,3-17,1</b>	<b>46,2-66,1</b>

Oligosacáridos: Rafinosa+estaquiosa+verbascosa

Fuente: (Bedford y Pack.2000)

Los niveles de fibra cruda de los distintos tratamientos utilizados en este estudio fueron similares y en promedio de 2,27%. Sin embargo, en un segundo experimento donde los niveles de proteína utilizados fueron de 18%, el peso vivo y la conversión alimenticia a los 7 días de edad fueron peores en los pollos alimentados con 11% de harina de salmón en relación al grupo control a base de maíz y afrecho de soya (Tabla 13). Debido a que las dietas con harina de salmón en el segundo experimento contenían un bajo aporte de proteína (18%) estas dietas contenían un mayor porcentaje de afrechillo de trigo (13% vs 2,5%), lo cual generó una diferencia de 2,5% vs 2,3% de fibra cruda en el alimento, respectivamente. Los resultados obtenidos a los 21 días de edad tendieron a ser similares entre los distintos tratamientos, lo cual indica que las aves compensaron esta diferencia debida a la fibra cruda a medida que aumentaban en edad. (Bedford y Pack.2000)

**Tabla 14:** Efecto de diferentes niveles de proteína, harinas de origen marino y fibra cruda en indicadores productivos de pollos broiler (Abarca, M. en proceso de publicación).

	Maíz-Soya	Harina Salmón A	Harina Salmón B
	Experimento 1		
Maíz	57,4	58,7	59
Af. Soya (48%)	31,4	23,3	23,5
H.Salmón	0	11	10,9
Af. trigo	0	4,4	4,0
Proteína, %	23	23	23
Fibra cruda, %	2,26	2,27	2,24
Peso Vivo, kg	187bc	192ab	201a
Conversión	1,099ab	1,063b	1,049b
	Experimento 2		
Maíz	64,4	63,79	64,16
Af. Soya (48%)	27,5	9,2	9,5
H.Salmón	0	11,3	11,2
Af. trigo	2,56	13,5	13,1
Proteína, %	18,5	18,5	18,5
Fibra cruda, %	2,37	2,51	2,48
Peso Vivo, kg	160a	148a	151a
Conversión	1,380a	1,422a	1,513a

*Fuente: (Bedford y Pack.2000)*

#### **4. Ingredientes alimenticios y microflora**

La investigación en el uso de enzimas para mejorar la digestibilidad de ingredientes alimenticios ha implicado un avance significativo en el entendimiento de la interacción existente entre la dinámica de las

poblaciones microbianas del intestino y las características químicas de los ingredientes alimenticios. El alimento influencia la población bacteriana aportando material fermentable, por ejemplo substrato o cambiando el ambiente en que viven las bacterias, por ejemplo aumentando la viscosidad. El aumento de la viscosidad reduce el mezclado y el tránsito intestinal lo cual reduce la oxigenación del lumen y permite el aumento de la reproducción bacteriana por un incremento del tiempo de residencia del alimento. Se ha demostrado por ejemplo que la población de *Clostridium perfringens* en diferentes secciones del intestino aumenta considerablemente en pollos alimentados con una dieta a base de centeno al compararla con una dieta a base de maíz (Craven, 2000).

La población bacteriana en el intestino tiene un impacto en la eficiencia de digestión de nutrientes del huésped a través de 3 mecanismos (Bedford, 2005):

- 1) **Invasión del epitelio y enfermedad**, lo cual implica no sólo un daño sobre la mucosa intestinal sino también una respuesta inmune del huésped que va acompañada de un menor rendimiento productivo. Ejemplos de este tipo de interacción son la enteritis necrótica producida por *Clostridium perfringens* y su relación con trigo y cebada. Esta patología se ha asociado también a algunos tipos de soya y harinas de origen animal. Un exceso de proteína que escapa la digestión del intestino delgado se transforma en un excelente substrato para la multiplicación de *Clostridium*. (Bedford, 2005)
  
- 2) **Competencia por fuentes alimenticias**: en la cual los microorganismos del intestino compiten con el huésped por nutrientes. Una comparación entre aves libres de patógenos y aves convencionales determinaron que las bacterias del intestino pueden extraer hasta un 8% de la EMA del alimento (Muramatsu *et al.*, 2004). La adición de ingredientes viscosos aumenta o modifica la población

bacteriana aumentando los requerimientos nutricionales de esta en desmedro del huesped. (Muramatsu *et al.*, 2004)

3) **Efectos secundarios de metabolitos**: la fermentación bacteriana produce matabolitos que pueden directa o indirectamente afectar la actividad de enzimas digestivas, particularmente aminas biogénicas (poliaminas) y ácidos grasos de cadena corta. Una dieta a base de centeno aumenta la concentración de colilaurina oxidasa la cual desconjuga los ácidos biliares disminuyendo la absorción de grasas. Los ácidos grasos de cadena corta pueden disminuir el pH intestinal disminuyendo las secreciones pancreáticas. Las poliaminas aumentan el grosor de la mucosa intestinal al igual que los ácidos grasos de cadena corta. (Muramatsu *et al.*, 2004)

Los efectos antes mencionados tienen un impacto en el valor nutricional que le asignamos a los ingredientes alimenticios y también en el resultado productivo de las aves. En la medida que la población microbiana del intestino signifique un aumento en el tamaño y grosor de la mucosa intestinal, un desafío para el sistema inmune del ave y un menor aprovechamiento de los nutrientes, esto se traducirá en una peor conversión de alimento y menor crecimiento.

**Tabla 15:** Incremento de peso semanal y proporción de nutrientes para crecimiento y mantención.

Semana	Aumento de Peso % <sup>1</sup>	Proporción de Nutrientes (%)	
		Mantención	Crecimiento
1	242 (400)	20	80
2	142 (237)	30	70
3	88 (205)	40	60
4	75 (164)	50	50
5	47 (140)	60	40
6	32 (125)	70	30
7	22	75	25
8	18	80	20

<sup>1</sup>Corresponde al aumento de peso vivo en relación a la semana anterior. Valores en paréntesis corresponden a aumentos de peso observados a Nivel de campo actualmente.

Fuente: (Muramatsu *et al.*, 2004).

#### 4.1. Proteína y aminoácidos

Los pollos broiler presentan una alta tasa de crecimiento, particularmente en las 3 primeras semanas de vida (Tabla). Este crecimiento demanda una alta concentración de proteína y aminoácidos digestibles. Actualmente los requerimientos de lisina digestible están en el orden de 1,2% para broiler machos y 1,15 % para broiler hembras de 1 a 14 o 21 días de edad. Los requerimientos de aminoácidos digestibles recomendados por el autor para pollos de 1 a 21 días de edad se presentan en la Tabla 15. En esta tabla se resumen las relaciones de aminoácidos esenciales en base al concepto de proteína ideal de diferentes autores (Baker y Han, 2004; Mack *et al.*, 2000; Zaviezo, 2000).

**Tabla 16:** Requerimiento de aminoácidos digestibles de pollos broiler, concepto de proteína ideal.

	0-21 ds			22-42 ds		
	% de la dieta					
	Relación %	Macho	Hembra	Relación %	Macho	Hembra
Lisina	100	1,20	1,15	100	1,10	0,95
M+C	72-74	0,86-0,88	0,82-0,85	75-77	0,82-0,84	0,71-0,73
Metionina	36	0,43	0,41	37	0,40	0,35
Cistina	36	0,43	0,41	38	0,41	0,36
Arginina	105	1,26	1,20	105-112	1,15-1,23	0,99-1,06
Valina	77	0,92	0,88	77-80	0,84-0,88	0,73-0,76
Treonina	65-67	0,78-0,80	0,74-0,77	63-70	0,69-0,77	0,59-0,66
Triptofano	16-17	0,19-0,20	0,18-0,19	17-19	0,18-0,20	0,16-0,18
Isoleucina	67-68	0,80-0,82	0,77-0,78	67-70	0,73-0,77	0,63-,66
Histidina	32	0,38	0,36	32	0,35	0,30
Fen+Tir	105	1,26	1,20	105	1,15	0,99
Leucina	109	1,31	1,25	109	1,19	1,03

*Fuente: (Baker y Han, 2004; Mack et al., 2000; Zaviezo, 2000).*

Para poder cubrir el alto requerimiento de aminoácidos digestibles del pollo es muy importante contar con información confiable de la digestibilidad de aminoácidos de las diferentes materias primas. Existen muchas tablas de digestibilidad de aminoácidos. El autor sugiere revisar las tablas publicadas por *Bryden et al. (2000)* en el Australian Poultry Science Symposium. La mayor ventaja de formular dietas en base a aminoácidos digestibles es que permite utilizar niveles más elevados de ingredientes proteicos con menor digestibilidad de aminoácidos. El formular con aminoácidos digestibles aumenta el rango de ingredientes

que pueden ser incorporados eficientemente en la dieta, mejorando la precisión de la formulación y permitiendo predecir en forma más confiable el resultado productivo. El reemplazo de la harina de soya por ingredientes con menor digestibilidad aminoacídica como el afrecho de canola, afrecho de algodón, afrecho de maravilla, harina de carne y hueso, etc. resultan normalmente en un deterioro de los resultados productivos al formular en base a aminoácidos totales. Sin embargo, cuando dietas similares se formulan en base a aminoácidos digestibles, las ganancias de peso y conversión alimenticia no se afectan. Actualmente existe coincidencia en que la formulación de dietas a base de aminoácidos digestibles es un mejor método que como aminoácidos totales (Dudley-Cash, 2000). Aún queda por definir, sin embargo, cual es la metodología más apropiada para determinar la digestibilidad de aminoácidos, si la digestibilidad verdadera medida por la excreta en aves cecectomizadas o la medida a nivel ideal. (Dudley-Cash, 2000).

En la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Chile se realizaron experimentos evaluando distintos niveles de incorporación de afrecho de canola (0, 5, 10 y 15%) en la dieta de pollos broiler de 1 a 45 días de edad. Las dietas fueron formuladas en base a aminoácidos digestibles y los resultados obtenidos indican que el afrecho de canola se puede usar hasta niveles de 10% de la ración sin afectar los indicadores productivos (Tabla 16; González *et al.*, en proceso de publicación). González *et al.* 2000.

**Tabla 17:** Efecto de diferentes niveles de afrecho de canola (34%) en el rendimiento productivo de pollos broiler de 1 a 45 días de edad.

Tratamiento	21 días		45 días	
	PV (kg)	ECA	PV (kg)	ECA
0% Canola	0,583 b	1,630	2,541	1,960 b
5% Canola	0,608 a	1,566	2,541	1,983 b
10% Canola	0,612 a	1,585	2,547	1,956 b
15% Canola	0,605 a	1,576	2,491	2,068 a
p	0,0491	0,2735	0,1090	0,0049

*Fuente: (González, J.2000)*

El uso de una dieta de pre inicio puede conducir a beneficios económicos. Warren y Emmert (2000) compararon el uso de una dieta de 1 a 21 días de edad (NRC, 2004) con una ración formulada en base al concepto de proteína ideal (Baker y Han, 2004; Baker, 2007) y una alimentación por fases entregando un alimento por semana durante el mismo período. Todas las dietas del sistema fases y de proteína ideal fueron formuladas en base a aminoácidos digestibles. La dieta control fue formulada en base a aminoácidos totales (NRC, 2004). Las dietas de fases de 1 a 7 días y de 14 a 21 días presentaban niveles nutricionales más altos e inferiores que la dieta control, respectivamente. El resultado productivo de los pollos no fue significativamente distinto entre los distintos tratamientos, sin embargo, el costo alimentario de los pollos alimentados con la dieta proteína ideal y por fases fue menor al grupo control. (Baker y Han, 2004; Baker, 2007)

## **I. Manejo del pollo de engorde**

El manejo no sólo debe cumplir con las necesidades básicas de las aves, sino que también debe estar involucrado en el proceso para lograr un máximo aprovechamiento del material genético. Algunas de las pautas de esta guía deberán ser adaptadas a sus necesidades locales de acuerdo

con su propia experiencia con la asistencia de nuestro equipo técnico.  
(*COBB Guía de Manejo del Pollo de Engorde 2008*)

La Guía de Manejo del Pollo de Engorde enfatiza los factores críticos que pueden afectar el desempeño del lote y hace parte de nuestro servicio de información técnica, el cual incluye las Guías de Manejo de la Planta de Incubación, los boletines técnicos y una amplia variedad de tablas de desempeño. Nuestras recomendaciones se basan en el conocimiento científico actual y en experiencia práctica a nivel mundial. Usted debe conocer la legislación local que puede influir en las prácticas de manejo que usted elija.

La Guía de Manejo del Pollo de Engorde está diseñada como una referencia y complemento a sus habilidades para manejar las aves. De esta manera, usted puede aplicar su conocimiento y juicio para obtener permanentemente buenos resultados con los productos de la familia.  
(*COBB Guía de Manejo del Pollo de Engorde 2008*)

## **1. Ambiente convencional y cerrado**

Hay muchas cosas que considerar al seleccionar el tipo más adecuado de galpón y equipo relacionado con pollos de engorde. Aunque las limitaciones económicas son de primera consideración, factores como disponibilidad de los equipos, servicio post venta y longevidad de los Productos son también muy importantes. El alojamiento debe ser costo-efectivo, durable y proveer de un ambiente controlable. (Julian, R. J. 2007.)

Cuando se planea la construcción de un galpón para pollos de engorde primero se debe seleccionar un terreno con buen drenaje y con suficiente corriente de aire natural. El galpón debe orientarse sobre un eje este – oeste para reducir la cantidad de luz solar directa en las paredes laterales

Durante las horas más calurosas del día. El principal objetivo es reducir al máximo las fluctuaciones térmicas que ocurren en un periodo de 24 horas, tomando especial cuidado durante las noches. (Julian, R. J. 2007.)

Un buen control de temperatura promueve mejoras en la conversión de alimento y en la tasa de crecimiento de las aves.

Una densidad correcta del lote que asegure suficiente espacio para el desarrollo de las aves es esencial para el éxito en la producción de pollos de engorde. En adición a las condiciones de rendimiento y de margen económico, una correcta densidad del lote afecta directamente el bienestar animal. Para evaluar la densidad del lote de una manera precisa deben considerarse varios factores como clima, tipo de galpón, peso de beneficio de las aves en adición a las regulaciones de bienestar animal de la región. Errores en la determinación de una correcta densidad del lote traerá como consecuencias problemas de patas, rasguños de piel, hematomas y elevada mortalidad. (Maclean, M. 2006.)

Adicionalmente la calidad de la cama se verá comprometida.

El raleo de una parte del lote es una forma de mantener una buena densidad. En algunos países un elevado número de aves son alojadas en un galpón para ser criadas a dos diferentes pesos de mercado. Al ser alcanzado el peso menor, un 20 – 50% de las aves son removidas para venderse a un segmento comercial determinado. De esta manera, las aves restantes dentro del galpón tendrán más espacio y se pueden mantener en la fase de crecimiento hasta alcanzar un peso superior (Maclean, M. 2006.)

### **1.1. Tipo de ventilación equipos densidad máxima del lote**

El material del techo debe tener una superficie reflectora en su parte externa para bajar la conducción de calor solar. Adicionalmente el techo debería ser aislado.

Los sistemas de calefacción deben tener una amplia capacidad calórica de acuerdo con el clima regional. (Julian, R. J. 2007.)

Los sistemas de ventilación deben diseñarse para proveer suficiente oxígeno y para mantener condiciones óptimas de temperatura para las aves.

La iluminación debe estar orientada para suministrar una distribución uniforme de luz a nivel del piso.

La clave para mantener un óptimo rendimiento de las aves es el suministro de un ambiente constante dentro del galpón, especialmente durante el periodo de cría. Amplias fluctuaciones en la temperatura del galpón causaran estrés en los pollitos y reducirán el consumo de alimento. (Julian, R. J. 2007.)

Adicionalmente las fluctuaciones de temperatura del galpón resultarán en un consumo de energía superior de las aves para mantener la temperatura corporal.

Los requerimientos de aislación más importantes están en el techo. Un techo bien aislado reduce la penetración del calor solar dentro del galpón durante los días calurosos reduciendo el estrés calórico en las aves. En climas fríos un techo bien aislado reduce la pérdida de energía y el consumo de energía requerida para mantener un ambiente correcto para

los pollitos durante la etapa de crianza, que es la fase más importante para el desarrollo del pollito. (Julian, R. J. 2007.)

## **2. Equipos**

### **2.1. Sistema de bebederos**

Los bebederos de campana deben ajustarse a una altura en que el borde del bebedero este al nivel del lomo de las aves.

La altura de los bebederos debe ajustarse con el crecimiento de las aves para reducir contaminación del agua.

El agua debe estar a una profundidad de 0,5 cm (0,20 in.) del borde del bebedero cuando los pollitos tengan un día de edad y debe disminuir progresivamente a 1,25 cm (0,50 in.) a los siete días de edad (aproximadamente el largo de la uña del dedo pulgar). (Julian, R. J. 2007.)

Los bebederos de campana deben proporcionar al menos 0,6 cm (0,20 in.) de espacio disponible para beber por ave.

Todos los bebederos de campana deben tener un lastre para reducir derrame de agua.

## **3. Registros diarios**

Los siguientes datos deben estar disponibles para las autoridades correspondientes antes de que las aves sean sacrificadas. (Julian, R. J. 2007.)

- Mortalidad y descarte por sexo y galpón
- Consumo diario de alimento

- Consumo diario de agua
- Relación agua / alimento
- Tratamientos del agua
- Temperatura diaria mínima / máxima
- Humedad diaria mínima / máxima
- Número de aves tomadas para procesamiento
- Cambios en el manejo
- Despachos de alimento (proveedor, cantidad, tipo y fecha de consumo)
- Muestra de alimento de cada despacho
- Peso vivo (diario, semanal, ganancia diaria de peso)
- Medicación (tipo, lote, cantidad, fecha de administración, fecha de retiro)
- Vacunación (tipo, lote, cantidad, fecha de administración)
- Programa de iluminación
- Cama (tipo, fecha de despacho, cantidad despachada, inspección visual)
- Despacho de pollitos (número, fecha, hora, conteo en cajas, temperatura y humedad de los camiones)
- Densidad de las aves
- Origen de los pollitos (planta de incubación, raza, código de reproductoras, peso de los pollitos)
- Pesos de cada cargue en la planta de proceso. (Julian, R. J. 2007.)

**CUADRO Nº. 03. Metas de peso, consumo y conversión alimenticia**

<b>EDAD (DIAS)</b>	<b>PESO VIVO</b>		<b>CONSUMO DE ALIMENTO g. ACUMULADO</b>	<b>CONVERSIÓN ALIMENTICIA</b>
	<b>GRAMOS</b>	<b>LIBRAS</b>		
0	43	0.09	----	---
7	160	0.35	149	0.93
14	390	086.	504	1.29
21	720	1.59	975	1.35
28	1120	2.47	1666	1.49
35	1570	3.46	2550	1.62
42	2210	4.87	3670	1.66
49	2650	5.84	5020	1.89

*Fuente (Julian, R. J. 2007.)*

**IMPORTANTE:** Para prevención de ascitis, restringir el consumo de alimento (-10 a -20%) desde el 14vo. Día de edad. La última semana ofrecer a libre acceso la alimentación, tomando en cuenta el buen manejo de temperatura y ventilación durante toda la etapa.

## **J. Principales enfermedades de los pollos**

### **1. Enfermedad de marek**

En lo que respecta a perjuicio económico, la enfermedad de Marek es un mal de gran importancia en pollos. A menudo provoca mortandad elevada en los lotes no vacunados, constituyendo además una de las principales causas de decomiso en las plantas de procesado de broiler. Afecta generalmente a los pollos de menos de 16 semanas de edad. Esta enfermedad, provocada por un herpesvirus, suele caracterizarse por el crecimiento celular anormal de los nervios periféricos y del sistema

nervioso central; de allí que se dé el nombre de parálisis aviar a una de las formas de la Enfermedad de Marek. Además de provocar lesiones en los nervios la enfermedad suele lesionar los órganos viscerales y demás tejidos, incluyendo los folículos plumíferos de la piel. Las lesiones más prominentes son los tumores que aparecen en hígado, riñones, testículos, ovarios, bazo y pulmones. En estos casos puede no haber hinchazón de los nervios. (Julian, R. J. 2007.)

### **1.1. Transmisión**

La enfermedad se propaga por la descamación de los folículos plumíferos. El virus también se excreta en la saliva entrando al organismo, probablemente por el sistema respiratorio. La transmisión vía huevo no es significativa. (Julian, R. J. 2007.)

### **1.2. Síntomas**

Algunos pollos mueren sin presentar síntomas clínicos de enfermedad de Marek. La mayoría de las aves afectadas muestran cierto grado de parálisis, aún cuando los pollos que sufren la forma aguda de la enfermedad no presentan este cuadro. Los que tienen parálisis mueren a menudo por no poder llegar a comederos y bebederos. El primer indicio de infección es la variación de los niveles de crecimiento y emplume.

Lesiones. Es frecuente la hinchazón de los nervios periféricos, especialmente en patas y alas. Los órganos viscerales pueden tener tumores. Estas lesiones tumorales pueden confundirse con otras del complejo leucosis sin un diagnóstico de un laboratorio calificado. A diferencia de la leucosis linfoidea la enfermedad de Marek raramente ataca la bolsa. (Julian, R. J. 2007.)

### 1.3. Prevención

La formación de tumores puede prevenirse con la vacunación. Normalmente se usa una vacuna originada en herpes virus de pavos. La vacunación al día de edad normalmente protege las aves durante toda la vida. No hay tratamiento para la Enfermedad de Marek. Es posible criar aves que tengan gran resistencia a la enfermedad. (Julian, R. J. 2007.)

## 2. Enfermedad de Newcastle

- a) **Virus de la familia:** Paramyxoviridae,
- b) **Género:** Rubulavirus
- c) **Temperatura:** Inactivado a 56°C/3 horas, 60°C/30 min
- d) **pH:** Inactivado a pH ácido
- e) **Productos químicos:** Sensible al éter
- f) **Desinfectantes:** Inactivado por formalina y fenol
- g) **Supervivencia:** Sobrevive durante largos períodos a temperatura ambiente, especialmente en las heces. (Smith, A. J. 2006.)

### 2.1. Epidemiología

#### a. Huéspedes

Muchas especies de aves tanto domésticas como salvajes

Los índices de mortalidad y de morbilidad varían según las especies y en función de la cepa viral

Las gallinas son las aves de corral más susceptibles, los patos y los gansos son las menos susceptibles

Puede existir un estado portador en las psitacinas y en algunas otras aves salvajes. (Smith, A. J. 2006.)

### **b. Transmisión**

Contacto directo con las secreciones de las aves infectadas, especialmente las heces, comida, agua, instrumentos, locales, vestimentas humanas, etc. contaminados

### **c. Fuentes de virus**

Secreciones respiratorias, heces

Todas las partes de las aves muertas

El virus es transmitido durante el período de incubación y por un período limitado durante la convalecencia.

Se ha demostrado que algunos psitácidos transmiten durante más de un año el virus de la enfermedad de Newcastle de manera intermitente. (Smith, A. J. 2006.)

### **d. Distribución geográfica**

La enfermedad de Newcastle es endémica en muchos países del mundo. Durante años algunos países europeos no han tenido esta enfermedad

Para más detalle sobre la distribución geográfica, véanse los últimos números de Sanidad Animal Mundial y el Boletín de la OIE. (Smith, A. J. 2006.)

#### **e. Diagnóstico**

El período de incubación de 4-6 días

#### **f. Diagnóstico clínico**

Síntomas respiratorios y/o nerviosos:

Jadeo y tos alas caídas, arrastran las patas, cabeza y cuellos torcidos, desplazamientos en círculos, depresión, inapetencia, parálisis completa.

Interrupción parcial o completa de la producción de huevos. (Smith, A. J. 2006.)

Huevos deformados, de cáscara rugosa y fina y que contienen albúmina acuosa

Diarrea verde acuosa

Tejidos hinchados en torno a los ojos y el cuello

La morbilidad y mortalidad dependen de la virulencia de la cepa del virus, del grado de inmunidad a la vacunación, de las condiciones ambientales y del estado de las aves de la explotación. (Smith, A. J. 2006.)

#### **g. Lesiones**

La enfermedad de Newcastle no produce lesiones patognómicas macroscópicas.

Varias aves deben ser examinadas para realizar un diagnóstico tentativo.

Para el diagnóstico final se debe esperar el aislamiento del virus y su identificación. (Smith, A. J. 2006.)

Las lesiones que se pueden encontrar son:

Edema del tejido intersticial o peritraqueal del cuello, especialmente cerca de la entrada torácica congestión y algunas veces hemorragias en la mucosa traqueal petequia y pequeñas equimosis en la mucosa del proventrículo, concentradas alrededor de los orificios de las glándulas mucosas edema, hemorragias, necrosis o ulceraciones del tejido linfoide en la mucosa de la pared intestinal edema, hemorragias o degeneración de los ovarios. (Smith, A. J. 2006.)

#### **h. Prevención Y Profilaxis**

No hay tratamiento

#### **i. Profilaxis sanitaria**

- Aislamiento estricto de los focos
- Destrucción de todas las aves infectadas y expuestas a la infección
- Limpieza y la desinfección a fondo de los locales
- Destrucción adecuada de las aves muertas
- Control de plagas en las explotaciones
- Respetar un plazo de 21 días antes de la repoblación
- Evitar el contacto con aves cuya situación sanitaria se desconoce

- Control de desplazamientos humanos
- Se recomienda la cría de un grupo de edad por granja. (Smith, A. J. 2006.)

#### **j. Profilaxis médica**

La vacunación a partir de vacunas con virus vivo y/o en emulsión oleosa puede reducir sensiblemente las pérdidas en las explotaciones avícolas.

Se administran cepas activas B1 y La Sota en agua potable o por aspersión. Algunas veces son administradas por vía intranasal o intraocular. Los pollitos en buen estado pueden ser vacunados desde el 1-4 día de vida, pero la eficacia de la vacunación aumenta si se espera hasta la segunda o tercera semana.

Algunas otras infecciones (por ejemplo, *Mycoplasma*) pueden agravar la reacción a la vacuna. En ese caso se debe usar vacunas con virus inactivados.

(Smith, A. J. 2006.)

### **3. Bronquitis Infecciosa de las aves**

La Bronquitis Infecciosa (BI) es una enfermedad viral que afecta a las aves (pollos y gallinas) de todas las edades.

La enfermedad se encuentra distribuida mundialmente. El virus de la Bronquitis Infecciosa (VBI) no solamente ataca el tracto respiratorio sino también el tracto uro-genital. El VBI causa una enfermedad respiratoria en aves infectadas y también pérdidas de producción en ponedoras y reproductoras. También puede aparecer daño a los riñones. Los daños renales asociados a infecciones por diversas cepas del virus de la

Bronquitis Infecciosa figuran en aumento, especialmente en pollos de engorda. (Oluyemi, J. A. & Roberts, F. A. 2005)

El impacto económico de la bronquitis Infecciosa se debe principalmente a:

Mal resultado económico y mortalidad debido a la enfermedad respiratoria en pollos de engorde.

Perdidas en la producción de huevos en ponedoras y reproductoras.

Se pueden también observar mortalidad en pollos de engorde, ponedores y reproductores debido a daños renales.

Los efectos negativos causados por la Bronquitis Infecciosa se pueden prevenir por medio de vacunaciones y realizando de manera correcta los principios de bioseguridad. (Oluyemi, J. A. & Roberts, F. A. 2005)

### **3.1. Diseminación del virus**

El virus de la Bronquitis Infecciosa es altamente contagioso. El periodo de incubación es relativamente corto (18-36 horas), por lo que la enfermedad se disemina por el todo el lote en uno o dos días. El VBI se disemina horizontalmente por aerosoles (estornudos), a través de material orgánico, agua de bebida y equipos contaminados. Hasta ahora no se ha demostrado que la transmisión vertical (de la gallina a la progenie a través del huevo) pueda ser de importancia. No obstante, la contaminación de la superficie de los huevos con el virus de BI puede ser una posible vía por la cual el virus se disemine en las plantas de incubación o centros de empaque de huevos. (Oluyemi, J. A. & Roberts, F. A. 2005)

### **3.2. Patogénesis**

El virus de la Bronquitis Infecciosa infecta y se replica en el tracto respiratorio superior causando la pérdida de las células protectoras que cubren los senos y la tráquea. Tras una breve viremia, el virus puede ser detectado en los riñones, el tracto reproductor y en las tonsilas cecales. Algunas cepas del VBI conocidas como nefropatógenas, causan lesiones especialmente en los riñones.

Los daños renales asociados a infecciones por diversas cepas del virus de la Bronquitis Infecciosa figuran en aumento, especialmente en pollos de engorda. (Oluyemi, J. A. & Roberts, F. A. 2005)

### **3.3. Signos clínicos**

Los más evidentes y reconocidos primariamente son los respiratorios, de ahí el nombre Bronquitis Infecciosa. No obstante, la patogenicidad del virus para el oviducto en aves muy jóvenes o en producción es a menudo más importante. Los riñones también pueden estar afectados. (Oluyemi, J. A. & Roberts, F. A. 2005)

Se puede observar lo siguiente:

- Las aves jóvenes están deprimidas y se agrupan bajo la fuente de calor.
- Presencia de signos respiratorios – estornudos, ronroneos y descarga nasal
- Gallinas en puesta tienen una marcada caída en la producción y aumento el
- número de huevos de mala calidad.

- La calidad interna y externa de los huevos puede verse afectada, resultando en huevos deformes o sin cáscaras con contenido acuoso.
- El porcentaje de incubabilidad puede estar severamente afectado.
- Cuando se afectan los riñones puede aumentar significativamente el consumo de agua y observarse la presencia de heces acuosas.
- Depresión, malestar y camas mojadas. ( Oluyemi, J. A. & Roberts, F. A. 2005)

#### **3.4. Lesiones post mortem**

- Exudado seroso, catarral o caseoso en la tráquea, cornetes nasales y senos.
- Sacos aéreos opacos, pueden contener material caseoso amarillento.
- Se puede encontrar un tapón caseoso en la tráquea
- Riñones pálidos e inflamados con túbulos distendidos y uréteres con cristales de uratos en los casos de cepas nefropatogénicas.
- Se puede observar puesta abdominal.
- Degeneración del ovario e inflamación del oviducto. ( Oluyemi, J. A. & Roberts, F. A. 2005)

### **3.5. Las vacunas contra la Bronquitis Infecciosa**

Las vacunas forman una parte importante en la estrategia de control efectivo contra la Bronquitis Infecciosa. Tanto las vacunas vivas como las vacunas inactivadas se utilizan con este propósito. Existen vacunas de diferentes serotipos y su uso depende de la situación local.

Las infecciones en los pollos de engorde se controlan con vacunas vivas. En ponedoras y reproductoras se utilizan las vacunas vivas como primo vacunaciones y luego se hace la vacunación con vacuna inactivada. ( Oluyemi, J. A. & Roberts, F. A. 2005)

## **4. Enfermedad infecciosa de la Bolsa**

### **4.1. (Enfermedad de Gumboro)**

La enfermedad infecciosa de la bolsa o enfermedad de Gumboro de los pollos se caracteriza por su aparición súbita, erizamiento de plumas, diarreas acuosas, temblores y postración.' Las aves de entre 3 y 6 semanas de edad suelen ser las más afectadas. La mortandad es insignificante a veces en muchos brotes, pero el nivel de crecimiento en broilers puede retardarse de 3 a 5 días. El nombre común de esta enfermedad proviene de la ciudad de Gumboro, estado de Delaware, donde se presentaron en 1957 los primeros brotes. (Sonaiya, E. B. 2008.)

### **4.2. Transmisión**

Desde su identificación, la enfermedad de Gumboro se ha propagado en todo el territorio de los EE.UU., hasta convertirse actualmente en un problema grave en muchas zonas. El agente causal, un virus filtrable, se

ha encontrado en embriones de pollo en desarrollo. El organismo infectante es altamente transmisible. (Sonaiya, E. B. 2008.)

#### **4.3. Síntoma**

Los pollitos están decaídos, deprimidos y se mueven de mala gana si se los obliga a ello. En esos casos, caminan con paso tembloroso y vacilante. Uno de los primeros síntomas es la diarrea blanquecina y acuosa en la que se ensucian las plumas que rodean al ano. Los pollitos se picotean el ano, provocando enrojecimiento o inflamación del mismo. Este tipo de picaje es, en ocasiones, el primer síntoma que se observa. Luego se nota falta de apetito y postración seguida, habitualmente, de muerte en los lotes gravemente afectados. .El curso de la enfermedad es relativamente corto, siendo el periodo de recuperación en los sobrevivientes de 4 a 7 días. La enfermedad puede seguir también un curso prolongado dentro del gallinero sin que se noten síntomas clínicos de infección. (Sonaiya, E. B. 2008.)

#### **4.4. Lesiones**

La bolsa de Fabricio (situada encima de la cloaca) afectada por la enfermedad de Gumboro se describe de la siguiente manera: hinchada, a menudo agrandada hasta dos o más veces su tamaño normal, puede aparecer amarillenta o hemorrágica y contener material caseoso. Puede haber inflamación grave de la mucosa de la bolsa y advertirse en el examen microscópico degeneración seria de los folículos bursales. Además de las lesiones en la bolsa, suele haber deshidratación. Los músculos de las patas y muslos presentan hemorragias. Puede haber lesiones en riñones e hígado, especialmente en los casos graves, Los túbulos renales y uréteres suelen contener uratos (material blanco) y los riñones están pálidos. En algunos casos, los bordes del hígado ostentan zonas tostadas de necrosis y el examen microscópico suele revelar gran

degeneración de las células hepáticas en zonas amarillas oscuras. La lesión más característica de la enfermedad es la bolsa afectada. Un pollo infectado por el virus causante de la Enfermedad Infecciosa de la Bolsa antes de la tercera semana de edad no muestra síntomas clínicos. Cuando el virus ataca la bolsa, la cual es una parte fundamental del sistema inmunológico del ave, disminuye la capacidad del ave de poder resistirse a la enfermedad. Un ave con la bolsa afectada puede responder desfavorablemente a una vacunación contra otras enfermedades. Esto afecta de forma tal que la inmunidad activa producida por la vacuna se instale cuando la inmunidad pasiva producida por los anticuerpos maternos disminuye. (Sonaiya, E. B. 2008.)

#### **4.5. Prevención**

Deberá elaborarse un cuidadoso plan de vacunación contra Gumboro tomando en cuenta el desafío local y la inmunidad materna. La vacunación de Los reproductores con vacuna a virus vivo o muerto ayuda a pasar anticuerpos al pollito. Este anticuerpo materno es muy importante en la protección del pollito ante los primeros efectos de la Enfermedad Infecciosa de la Bolsa. La vacunación de los broilers deberá ser programada de forma tal que la inmunidad activa producida por la vacuna se instale cuando la inmunidad pasiva producida por los anticuerpos maternos disminuya.

Buenas medidas de sanidad y de control de tráfico pueden ayudar a aminorar el desafío como así también la transmisión del virus Gumboro. No hay tratamiento específico contra esta enfermedad. (Sonaiya, E. B. 2008.)

## **5. Hepatitis Vibriónica Aviar**

La hepatitis vibriónica aviar es una enfermedad que afecta principalmente a las pollas ponedoras jóvenes, aunque en ocasiones se presenta en aves de menos edad. La bacteria que la produce es un vibrio.

### **5.1. Transmisión.**

El organismo se encuentra en la heces y se esparce contaminando alimentos y bebida. Un ave infectada puede portar el organismo por varios meses. La transmisión por huevo es una posibilidad, aunque todavía no esté probada. (Sonaiya, E. B. 2008.)

### **5.2. Síntomas**

Los pollos afectados están indiferentes, hay encogimiento y descamación de la cresta, emaciación y frecuentes diarreas. En las pollas ponedoras, se nota una ligera disminución de la producción de huevos, siendo esta declinación más marcada en las gallinas de más edad en las que alcanza hasta el 35%. Por lo general, esta enfermedad es de desarrollo lento aunque puede convertirse rápidamente en infección aguda. Las aves aparentemente sanas que pusieron huevos en las últimas 48-72 horas pueden morir de repente. (Sonaiya, E. B. 2008.)

### **5.3. Lesiones**

Las lesiones más evidentes se ven en hígado. Este aparece, por lo general duro y con zonas blanco-grisáceas de forma irregular en la superficie. Sin embargo en los casos más agudos, el hígado está hinchado, congestionado y tachonado de zonas necróticas. También puede aparecer salpicado de zonas hemorrágicas que le dan un aspecto

moteado. La muerte se produce a veces debido a una hemorragia masiva proveniente de lesiones similares a ampollas causadas por la acumulación de células rojas bajo un saco membranoso. Este saco de apariencia de ampolla estalla y libera sangre que se deposita en la cavidad abdominal. Entre los síntomas de degeneración que se advierten en la superficie del hígado se cuentan la coloración tostada, lesiones de aspecto similar a una coliflor y su elevación por sobre la superficie. Además de células degeneradas, el hígado suele contener material espeso similar al pus. No siempre está afectado todo el hígado, a veces se ven zonas degenerativas solamente en parte del lóbulo.

En los pollos jóvenes, las lesiones de corazón son más severas y aparecen con más continuidad que en las aves adultas. El órgano se ve a menudo pálido y flácido y se evidencian grandes zonas de degeneración. Suele encontrarse un exudado de color pajizo en el corazón y a su alrededor. El saco del corazón contiene a veces un material acuoso que puede distenderlo. En ocasiones hay agrandamiento del bazo. (Sonaiya, E. B. 2008.)

#### **5.4. Prevención y Tratamiento**

Hasta tanto no se tenga un conocimiento más profundo acerca de las fuentes de infección, medios de transmisión y receptáculos de infección, la prevención deberá basarse en el buen manejo y sanidad. Son varias las drogas que, usadas en niveles bajos, han tenido cierta eficacia, incluyendo las tetraciclinas y la furazolidona administradas en el alimento, la sulfaquinoxalina y sulfametazina en el agua de bebida, y la estreptomina inyectable. La furazolidona y la estreptomina parecerían más eficaces como tratamiento que otras drogas (Sonaiya, E. B. 2008.)

## **6. Hepatitis Viral**

Esta forma de hepatitis que afecta a los pavos es producida por un organismo totalmente distinto del vibrio de la hepatitis de los pollos. El Principal síntoma clínico en pavos es una ligera depresión de la actividad, aunque en algunos casos la mortandad llega hasta el 25% de lote. En otros casos, y cuando las aves llegan ya a la planta de procesado, los rechazos por problemas en hígado oscilan entre el 30 y 90%. Hay quienes sugieren que la enfermedad pudiera transmitirse por el huevo. (Sonaiya, E. B. 2008.)

### **Prevención y Tratamiento**

No existen métodos específicos de prevención o control y tampoco se dispone de tratamiento. (Sonaiya, E. B. 2008.)

## **K. El haba**

El haba no es simplemente la seña que te indica que te toca pagar el roscón de reyes, sino que está legumbre es muy beneficiosa para nuestro organismo. Las secas nos aportan gran cantidad de energía mientras que las frescas destacan por su alto valor nutritivo. (Permin, A. & Hansen, J. W. 2009)

Las habas proceden de la familia de las Papilionaceas, de una planta herbácea de tallo cuadrado con unas flores muy vistosas de color blanco cuyo fruto es la legumbre.

El valor nutritivo de las habas es distinto si son frescas o secas. Las habas secas en comparación con las frescas tienen mayor cantidad de hidratos de carbono y proteínas, por lo que su valor energético es elevado. (Permin, A. & Hansen, J. W. 2009)

Las habas secas aportan una cantidad importante de proteínas. Esa cantidad supera incluso a la de las carnes, pero su calidad es inferior dado que son deficitarias en un aminoácido esencial llamado metionina.

Las habas frescas constituyen un alimento importante en cualquier dieta equilibrada debido a que aportan un alto valor de saciedad y a sus propiedades nutritivas. (Permin, A. & Hansen, J. W. 2009)

Al comprarlas debemos tener en cuenta que la vaina esté tiesa, que su color sea verde brillante y que al doblarla se rompa y cruja. No debemos comprar aquellas que se doblan y no se rompen.

## **1. Propiedades del haba**

Como en todas las leguminosas, las habas tienen un contenido elevado de proteínas si comparamos con las otras hortalizas. También es destacable el contenido en calcio, fibra y vitaminas B1 y B2. Se dice que sus flores tienen propiedades antidiuréticas, depurativas y antireumáticas. Depuran la sangre por su contenido en ácido úrico. Ayuda a eliminar grasas de las arterias, disminuyendo el nivel de colesterol. Mejora los síntomas en los enfermos de Alzheimer. Es una legumbre con efectos ligeramente afrodisiacos. (Permin, A. & Hansen, J. W. 2009)

### **1.1 Información nutricional**

**TABLA Nº. 18 Por cada 100 grs.de habas frescas:**

Energía	54,25 Kcal
Proteína	4,60 g.
Grasas	0,40 g.
Hidratos de carbono	8,60 g
Fibra	4,20 g
Potasio	320 mg.
Hierro	1,70 mg.
Fósforo	37,8 mg.
Magnesio	28,0 mg.
Vitamina B1	0,17 mg.
Niacina	2,80 mg
Folatos	78,0 mg.

*Fuente:* (Permin, A. & Hansen, J. W. 2009)

**TABLA Nº. 19 Por cada 100 gr. de habas secas:**

Energía	317,00 Kcal.
Proteína	19,40 g.
Grasas	5,00 g.
Hidratos de carbono	55,0 g.
Fibra	15,0 g.
Potasio	760 mg.
Hierro	9,5 mg.
Fósforo	380,0 mg.
Magnesio	160 mg.
Vitamina B1	0,35 mg.
Niacina	5,40 mg.
Folatos	140,0 mg.

*Fuente:* (Permin, A. & Hansen, J. W. 2009)

## 1.2 Haba seca

Haba, febera, habón, habichuela

El aporte de hidratos de carbono oscila entre un 50-60%, siendo normalmente el almidón el componente mayoritario.

Se destaca su elevado aporte de fibra (celulosa, hemicelulosa y pectina).

El contenido en grasas (tipo insaturado) es bajo 1-6%. Se admite que es buena fuente de vitaminas del Complejo B, en concreto de tiamina, niacina y folatos.

Contiene minerales, como el Potasio, Magnesio y Zinc:

- Color : Característico
- Aroma : Característico
- Sabor : Característico
- Tamaño: Diámetro promedio 15 mm.
- Apariencia: Grano seco libre de impurezas.
  - Libre de granos germinados
  - Libre de excrementos de roedores
  - Libre de infestación de insectos vivos, muertos u otras
- Plagas dañinas al grano en cualquiera de los estados Biológicos. ( Barón. 2010)

Las habas son una legumbre que se puede consumir tanto fresca como seca. Su valor nutricional es similar, pero mucho más concentrado en el caso de las habas secas.

Las legumbres se caracterizan por aportar proteínas e hidratos de carbono, ambos en cantidades significativas, pero además, su riqueza en vitaminas, minerales y fibra las convierte en un alimento muy completo. El aporte de grasas, insignificante en las habas frescas, es algo mayor cuando las consumimos secas. (Barón. 2010)

Pero las proteínas aportadas por las habas no son completas. Para definir la calidad de la proteína de un alimento, se compara su proporción de aminoácidos esenciales con la que tiene la proteína de huevo de gallina, considerada como la más completa. En la comparación, observamos que los aportes de metionina, cisteína o triptófano son realmente bajos, mientras que el aporte de lisina es bastante elevado. (Barón. 2010)

Esto es habitual en todas las legumbres y por ello se dice que su proteína es de baja calidad biológica. Si queremos completar el perfil aminoacídico, de manera que asegure el aporte de todos los aminoácidos esenciales, como en el caso de las proteínas de origen animal, debemos recurrir a los cereales. Los cereales (por ejemplo el arroz), además de hidratos de carbono también presentan una porción proteica considerable, aunque incompleta. El aminoácido limitante en el caso de los cereales suele ser la lisina. Por ello, cuando combinamos la legumbre con cereales, complementamos de manera perfecta su calidad proteica. (Barón. 2010)

Otra manera muy frecuente de presentar las habas en la cocina tradicional es complementarlas con alimentos de origen animal. La riqueza energética de las habas, principalmente las secas, es una característica a destacar y se debe a su especial riqueza en hidratos de carbono. En el caso de las habas tiernas o en calzón, este nutriente energético es mucho menor, por lo que su aporte de calorías también.

Este hecho no debe privarnos del consumo de las habas, todo lo contrario dado que los hidratos de carbono aportados por esta legumbre son hidratos de carbono *complejos*. Estos nutrientes son fundamentales a la hora de proporcionar la energía necesaria de cada día. De hecho, las pautas de una dieta equilibrada, definen que el 50-55% de la energía ingerida en el día provenga de este tipo de nutrientes. Esto nos hace pensar en lo importante que puede llegar a ser un alimento tan tradicional como las habas, en nuestra alimentación cotidiana. (Barón. 2010)

Pero además de los hidratos de carbono disponibles para su aprovechamiento, en las habas vamos a encontrar también una presencia muy importante de fibra dietética y, como ya hemos comentado anteriormente, también de nutrientes reguladores. Destaca el aporte de vitaminas del grupo B y la presencia de minerales como el potasio, fósforo, calcio o hierro. Por último, el aporte de vitamina B1 es superior a muchos cereales y carnes, y destaca también el contenido en riboflavina y en provitamina A. (Barón. 2010)

### **1.3. Otras características**

Las habas son ricas en purinas (0,17 %). Sus bayas, que cuando son tiernas también son comestibles, son uno de los alimentos más ricos en factor colina (vitamina J). (Barón. 2010)

## **2. Harina de Haba**

### **2.1. Harina de haba**

La harina de haba ayuda a calmar los dolores causados por las hinchazones y esta misma mezclada con leche, forma un excelente cataplasma para aliviar las Hinchazones de los testículos.

Disuelve los tumores que se presentan en los órganos genitales. Es excelente contra las quemaduras de todo género y dará mejores resultados si se mezcla con leche humana. Para estos casos, se frotrará suavemente las partes afectadas por unos 10 minutos. (Barón. 2010)

De la harina se prepara ponche, que es excelente para la neumonía, tos, resfríos, etc.

Es una gran fuente de hierro.

- Color: Beige
- Aroma: Característico
- Sabor: Característico
- Apariencia: Harina homogénea
- Libre de excrementos de roedores
- Libre de infestación de insectos vivos, muertos u otras
- Plagas dañinas al grano en cualquiera de los estados

Biológicos. (Barón. 2010)

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. Materiales

##### 1. Localización del experimento

La presente investigación se realizó en el predio del Sr. Viterbo Sánchez.

##### 2. Situación geográfica y climática

**CUADRO Nº. 04. Ubicación del experimento**

<b>Provincia</b>	<b>Tungurahua</b>
<b>Cantón</b>	<b>Cevallos</b>
<b>Parroquia</b>	<b>La Matriz</b>
<b>Sector</b>	<b>Tambo</b>

*Fuente: Autor 2010*

**CUADRO Nº. 05. Situación geográfica y climática**

<b>PARÁMETROS CLIMATICOS</b>	<b>CEVALLOS</b>
ALTITUD	2870 m.s.n.m.
TEMPERATURA	13,4 °C
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL	521,7 m.m.
HELIOFANIA	5.4h/l año
HUMEDAD RELATIVA	76%

Fuente: UTA Facultad de Ingeniería Agronómica 2010

### **3. Material experimental**

- 400 Pollos broilers de la línea COB500
- Harina de haba en niveles del 12.5%,25% y 50% en reemplazo parcial de la soya.

### **4. Materiales de campo**

- Galpón de construcción mixta
- Comederos de plato inicial
- Comederos tolva
- Bebederos plásticos de galón
- Criadoras a gas para 500 aves
- Malla metálica para las divisiones
- Termómetro ambiental
- Palas, escobas.
- Carretilla, viruta
- Bomba mochila
- Balanza de precisión para gr/onza

### **5. Insumos farmacológicos**

- Antibióticos
- Desinfectantes
- Vacunas
- Vitaminas

## 6. Materiales de oficina

- Registros.
- Cuaderno de campo
- Papel Bonn A4
- Letreros.
- Esferográficos
- Cámara fotográfica.
- Computadora y sus accesorios.
- Calculadora

## B. Tratamientos y diseño experimental

### 1. Tratamientos

Se sometieron a estudio 400 aves Broilers de un día de edad de la línea Cobb 500 y un peso promedio 50 gr / pollo, las mismas que fueron divididas al azar en cuatro tratamientos de cuatro repeticiones cada uno. Cabe indicar que el tamaño de la unidad experimental fue de 25 aves:

**TABLA N° 20. Tratamientos**

<b>N°</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DETALLE</b>
<b>1</b>	<b>(T1)</b>	Dieta testigo sin reemplazo de la soya
<b>2</b>	<b>(T2)</b>	Dieta con el 12,5% de reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba
<b>3</b>	<b>(T3)</b>	Dieta con el 25% de reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba
<b>4</b>	<b>(T4)</b>	Dieta con el 50% de reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba

*Fuente: El Autor (2010)*

**TABLA N° 21. Características del experimento**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>REPETIC.</b>	<b>AVES/UE</b>	<b>AVES/TRATAM.</b>
1	T1	4	25	100
2	T2	4	25	100
3	T3	4	25	100
4	T4	4	25	100
<b>TOTAL AVES</b>				<b>400</b>

*Fuente: El Autor (2010)*

## **2. Análisis estadístico y funcional**

- El tipo de Diseño que se aplicó fue el Bloques Completamente al Azar.
- Pruebas de Tukey al 5% para promedios y tratamientos.
- Análisis económico en la relación costo/beneficio.

**TABLA N° 22. Esquema del Análisis Estadístico**

<b>FUENTES DE VARIACION</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>
TOTAL	15
BLOQUES	3
REPETICIONES	3
ERROR EXPERIMENTAL	9

*Fuente: El Autor (2010)*

### **3. Procedimiento Experimental**

#### **3.1. Tipo de investigación**

En el presente ensayo se utilizó el método experimental e inductivo.

#### **3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

De cada grupo experimental se llevó una ficha de identificación de registros y toma de datos.

#### **3.3. Técnica de campo.**

Las técnicas de campo se basarán en la observación, el análisis, la evaluación y el seguimiento de los parámetros productivos de las aves. Para esto utilizamos el método científico inductivo, analítico y deductivo.

### **C. Métodos de evaluación y datos a tomarse**

En la ejecución del experimento, se emplearon los siguientes métodos específicos detallados a continuación:

#### **1. Peso inicial en gr.**

Esta variable fue evaluada después de la distribución de bloques completamente al azar, se tomaron los pesos de toda la unidad experimental utilizando una balanza de precisión en gramos y se registró el peso en la respectiva hoja de control, luego para fines de cálculos estadísticos, los datos fueron tabulados mediante el uso de medidas de tendencia central.

## **2. Peso semanal en gr.**

La técnica de recolección de datos y registro de los mismos para el peso semanal y peso final siguieron básicamente lo anotado anteriormente para el peso inicial, sin embargo, el pesaje se hizo con todas las unidades experimentales.

## **3. Consumo de Alimento en gr.**

La variable consumo de alimento se registró de la siguiente manera: Se administró el alimento previamente pesado en los comederos de tolva, en cada unidad experimental, luego se pesó el sobrante de alimento al día siguiente antes de administrar nuevamente el alimento, así obtuvimos por diferencia el consumo real (en materia seca) de cada grupo experimental.

## **4. Ganancia de Peso en gr.**

Esta variable se evaluó por diferencia, tomando en cuenta los datos obtenidos del peso inicial y el peso semanal o final.

## **5. Conversión Alimenticia**

Se calculó de acuerdo a la relación consumo de alimento y ganancia de peso. La conversión alimenticia se calculó para cada mes, así como la conversión final.

## **6. Porcentaje de Mortalidad**

La mortalidad se registró diariamente en el cuaderno de campo, se realizaron los análisis post-mortem para definir o establecer las

alteraciones anatomopatológicas y dar un diagnóstico presuntivo del problema, así como el tratamiento respectivo.

## **7. Evaluación Económica en la relación costo/beneficio**

Se detallaron los gastos e inversiones aplicadas a la investigación y se realizó un análisis financiero del manejo contable del experimento.

### **D. Manejo de la investigación**

#### **1. Características de las unidades experimentales**

Se utilizaron 400 aves de un día de edad de la línea COB500 sin sexar, de plumón amarillo, cresta simple, buena capacidad abdominal y amplia caja torácica, espalda ancha y corta, de tarsos cortos, gruesos y de color amarillo, características propias de las aves híbridas especializadas en la producción de carne tierna y de alta calidad.

El tamaño de la unidad experimental fue de 25 aves, distribuidos en cuatro tratamientos de 4 repeticiones cada uno.

#### **2. Preparación de las dietas**

La adquisición de los ingredientes, formulación, preparación y administración de las dietas se hicieron bajo estrictas condiciones de higiene y de acuerdo a los requerimientos nutricionales en cada etapa fisiológica (ver anexos).

Las observaciones se realizaron diariamente y la toma de datos de acuerdo a la variable a evaluar.

### **3. Características de las dietas**

Las raciones alimenticias fueron formuladas en base a un programa computacional de acuerdo a los requerimientos nutricionales por cada etapa de producción basada en proteína porcentual y energía metabolizable, a las cuales se les añadió los diferentes niveles de harina de haba en reemplazo de la soya de acuerdo a los tratamientos establecidos, según se especifica en el cuadro precedente.

### **4. Distribución de las Unidades Experimentales**

Las Unidades Experimentales del presente experimento fueron evaluadas en cuatro grupos, distribuidas en bloques completamente al azar, en el primer grupo experimental se sortearon las aves sometidas a una dieta con el 12.5% de harina de haba en reemplazo de la torta de soya, el segundo grupo experimental recibió su dieta con el 25% de reemplazo de la soya por harina de haba, el tercero se sometió a una dieta que reemplace en un 50% a la torta de soya con la inclusión de harina de haba, el cuarto grupo fue el grupo testigo que recibió una dieta normal sin reemplazo de soya. Cada grupo experimental se dividió en cuatro repeticiones y el tamaño de la unidad experimental fue de 25 aves.

La presente investigación se desarrolló de la siguiente manera:

- Una vez localizado el galpón en donde se desarrolló la investigación, se procedió a realizar las siguientes actividades sanitarias y de manejo, antes de la llegada de los pollitos.
- Limpieza y desinfección del galpón ( Amonio cuaternario en solución hipotónica)
- División del galpón en bloques con el empleo de madera y malla en cuarteles de 2.5 metros cuadrados cada uno.

- Colocación de la cama con el empleo de viruta de madera con un espesor de 10 – 12 cm.
- Colocación de cortinas internas y externas como ayuda para la obtención óptima de temperatura que requieren los pollos.
- Revisión y evaluación de los equipos a utilizarse para la experimentación.
- Las campanas fueron encendidas 12 horas de la llegada de los pollos para propinar un ambiente adecuado con una temperatura de 35 °C.
- Se llenaron los bebederos adicionando vitaminas.
- A la llegada de los pollitos de un día de nacidos fueron contados, pesados y colocados en los respectivos bloques anotando en los registros correspondientes.
- La alimentación se realizó diariamente con las dietas elaboradas para cada etapa de crecimiento.
- Se vacunó a los pollos contra las siguientes enfermedades: Bronquitis infecciosa, Newcastle, gumboro y el refuerzo de Newcastle Masachuset.
- Control de temperatura se realizó permanentemente iniciando con una temperatura de 35 °C y luego se ira disminuyendo 3 °C semanales.
- La ventilación se controló mediante el manejo de cortinas desde el segundo día las cortinas internas y a partir de la tercera semana las cortinas externas.
- Se manejó el registro de pollo semanalmente.
- Registro de mortalidad por tratamiento.

**TABLA N° 23. Calendario de vacunación**

<b>ENFERMEDAD</b>	<b>VIA DE ADMINISTRACION</b>	<b>DIA DE APLICACION</b>
<b>Bronquitis</b>	<b>Ocular</b>	<b>5</b>
<b>Newcastle</b>	<b>Ocular</b>	<b>7</b>
<b>Gumboro</b>	<b>Oral</b>	<b>14</b>
<b>Newcastle</b>	<b>Ocular</b>	<b>21</b>

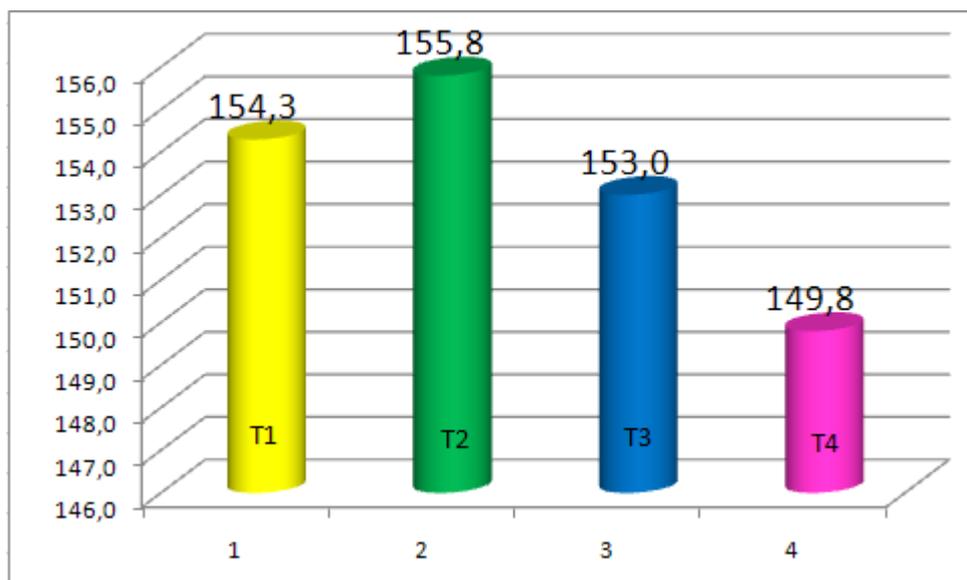
*Fuente: Autor.2010.*

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de haber concluido la experimentación de campo, se obtuvieron los siguientes resultados:

##### A. Peso de las aves

**GRAFICO 01. PESO DE LAS AVES A LA SEMANA 1, EN gr.**



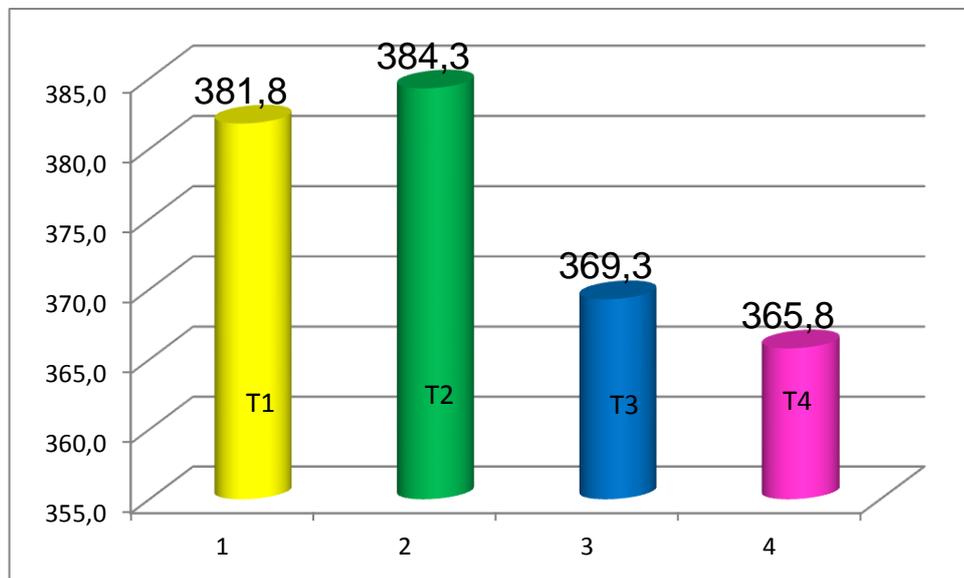
*Fuente: Propio del autor 2010*

En el gráfico 1 se pueden apreciar los pesos promedio de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 1 del experimento, las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzaron un peso de 155.8 gr. De peso, seguido del tratamiento 1 (testigo) con un registro de 154.3 gr. En tercer lugar se ubica el tratamiento 3 (25% de reemplazo de soya por haba) con 153 gr. Y en último lugar el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de 149.8 gr.

Según (López. 2008) el peso promedio de las aves al finalizar la primera semana es de 1051.38 gr., (Ruiz, 2008) acota que los pollitos en su

primera semana de vida llegan a pesar hasta 180 y 210 gr. Lo que significa que los registros de peso en el experimento estarían dentro de los parámetros técnicos normales, con un peso promedio de 153.2 gr.

**GRAFICO 02. PESO DE LAS AVES A LA SEMANA 2, EN gr.**

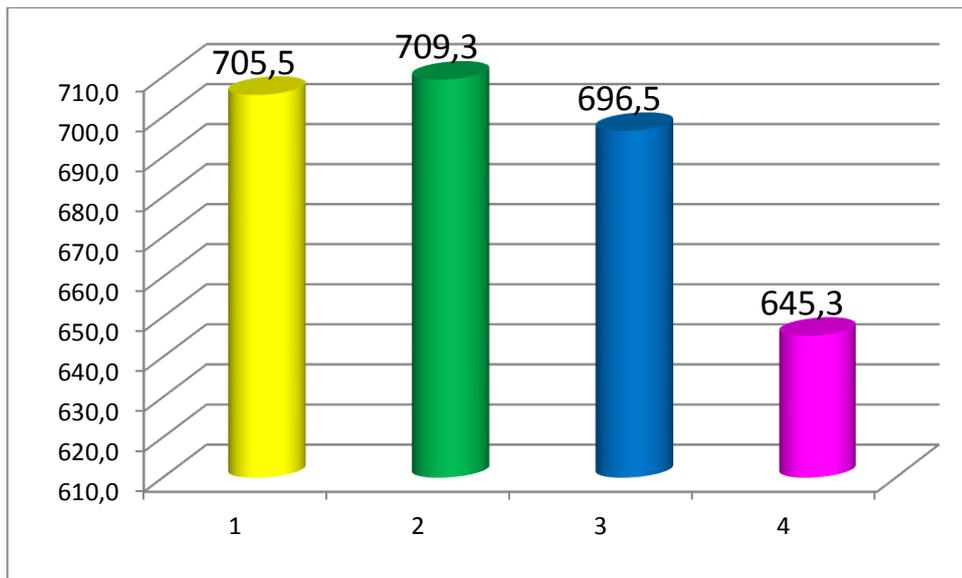


*Fuente: Propio del autor 2010*

En el gráfico 2 se aprecia los pesos promedio de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 2 del experimento, las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzaron un peso de 384,3 gr. De peso, seguido del tratamiento 1 (testigo) con un registro de 381.8 gr. En tercer lugar se ubica el tratamiento 3 (25% de reemplazo de soya por haba) con 369,3 gr. Y en último lugar el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de 365,8 gr.

Los pollos al llegar al final de la segunda semana obtienen un peso promedio de 1603.13 gr. según la investigación de (López. 2008), (Ruiz, 2008) menciona que el peso promedio en la segunda semana es de 390.50 gr. Los que refleja que las aves de la experimentación estaría dentro de los rangos, con un peso promedio de 375.3 gr.

**GRAFICO 03. PESO DE LAS AVES A LA SEMANA 3, EN gr.**

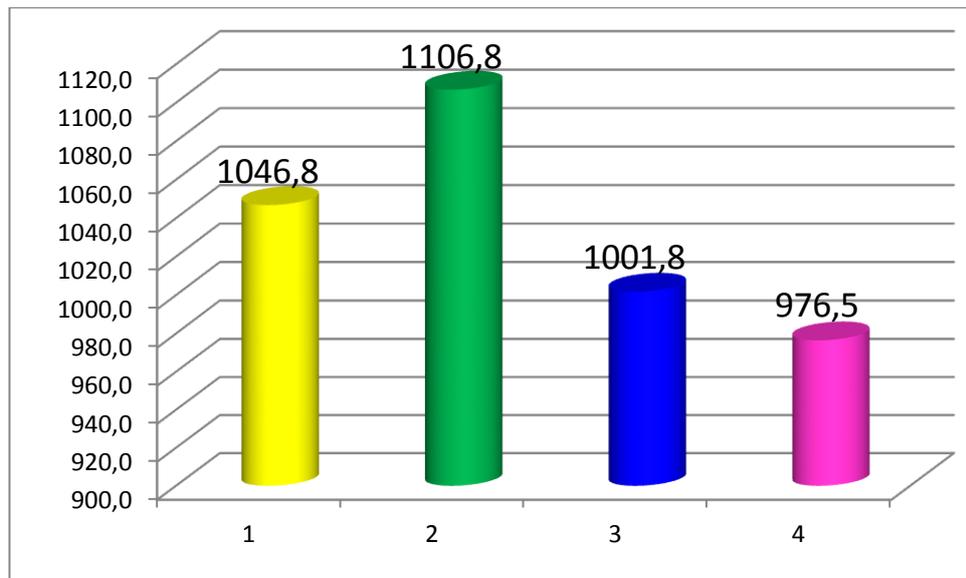


Fuente: Propia del autor 2010

En el gráfico 3 se aprecia los pesos promedio de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 3 del experimento, las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzaron un peso de 709.3 gr. De peso, seguido del tratamiento 1 ( testigo) con un registro de 705.5 gr. En tercer lugar se ubica el tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) con 696.5 gr. Y en último lugar el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de 645.3 gr.

En la tercera semana los pollos llegan a pesa 2091.25gr. (López. 2008), (Ruiz, 2008) obtiene un peso promedio a la tercera semana de de 700.00 gr. Según la experimentación obtienen un peso de 689.2 gr. Lo que se va determinado que las aves estan dentro del rango de los parámetros técnicos aviares.

**GRAFICO 04. PESO DE LAS AVES A LA SEMANA 4, EN gr.**

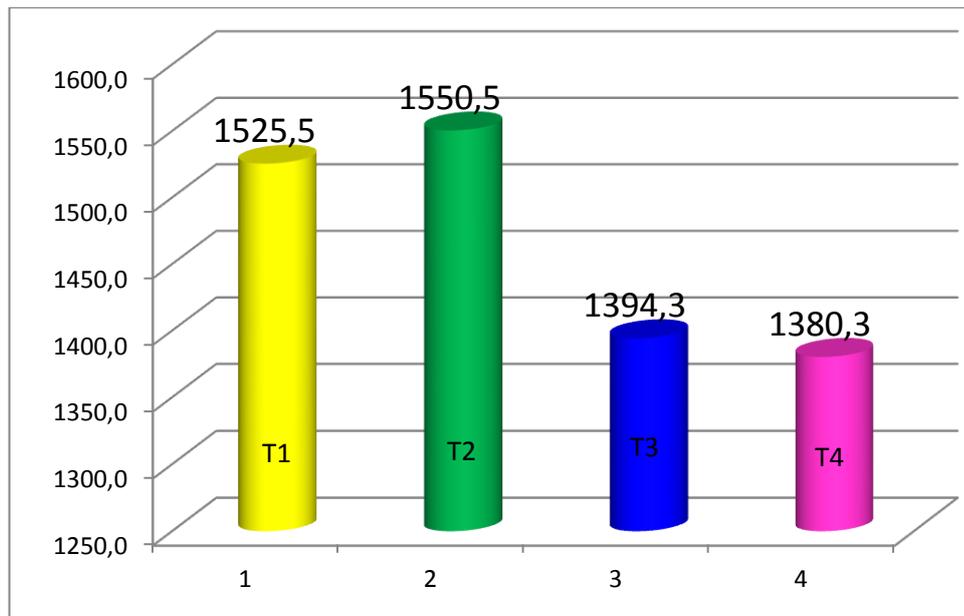


*Fuente: Propia del autor 2010*

En el gráfico 4 se aprecia los pesos promedio de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 4 del experimento, las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzaron un peso de 1106.8 gr. De peso, seguido del tratamiento 1 ( testigo) con un registro de 1046.8 gr. En tercer lugar se ubica el tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) con 1001.8 gr. Y en último lugar el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de 976.5 gr.

Los pesos en el experimento registran una media a la semana 4 de 1033 gr. En las tablas de registros de (López. 2008) 2600.63 gr. Lo que demuestra que las aves en experimentación van de la mano con los parámetros técnicos aviares.

**GRAFICO 05. PESO DE LAS AVES A LA SEMANA 5, EN gr.**

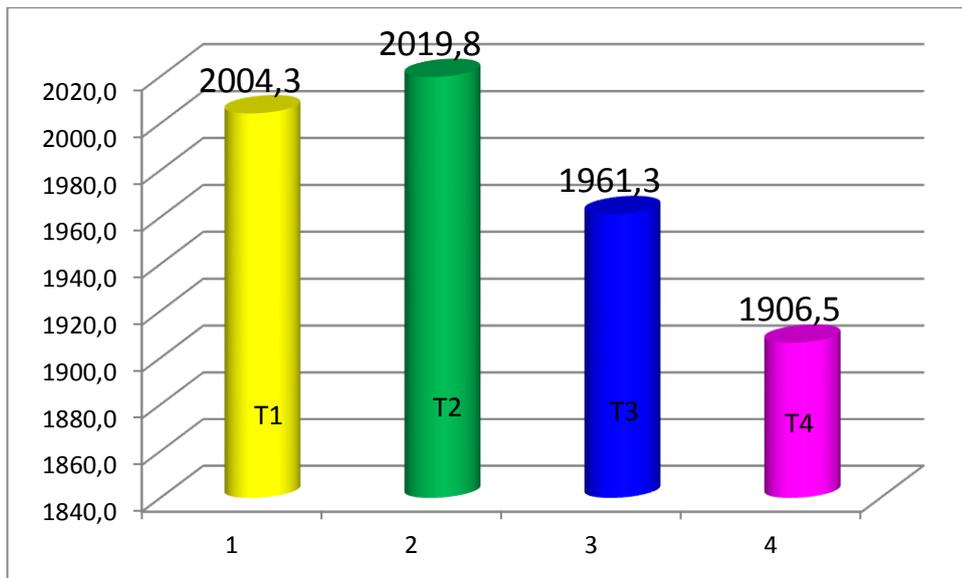


*Fuente: Propia del autor 2010*

En el gráfico 5 se aprecia los pesos promedio de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 5 del experimento, las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzarán un peso de 1550.5 gr. De peso, seguido del tratamiento 1 (testigo) con un registro de 1525.5 gr. En tercer lugar se ubica el tratamiento 3 (25% de reemplazo de soya por haba) con 1394.3 gr. Y en último lugar el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de 1380.3 gr.

(López. 2008) obtiene un peso promedio de 3110,00 gr. Los pesos registrados en el experimento a la quinta semana registran un promedio de 1462.70 gr. A la quinta semana en los registros de (Ruiz, 2008) registran un peso vivo al concluir la semana 5 de 1515.40 gr.

**GRAFICO 06. PESO DE LAS AVES A LA SEMANA 6, EN gr.**

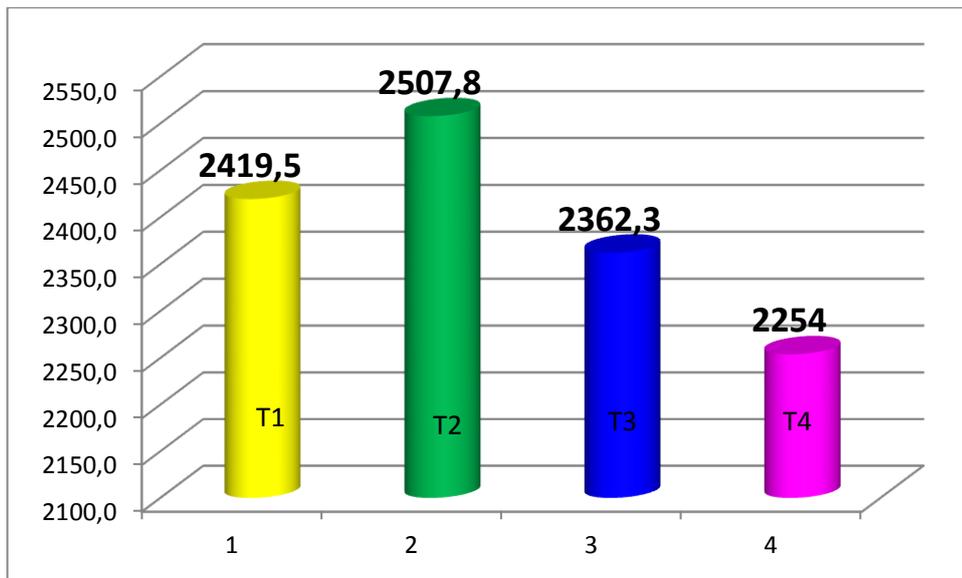


*Fuente: Propia del autor 2010*

En el gráfico 6 se aprecia los pesos promedio de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 6 del experimento, las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzaron un peso de 2019.8 gr. De peso, seguido del tratamiento 1 (testigo) con un registro de 2004.3 gr. En tercer lugar se ubica el tratamiento 3 (25% de reemplazo de soya por haba) con 1961.3 gr. Y en último lugar el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de 1906.5 gr.

(López. 2008) obtiene un peso promedio de 3610,00 gr. Las aves sometidas a la experimentación al culminar la sexta semana registran un peso vivo de 1973,0 gr. A la quinta semana en los registros de (Ruiz, 2008) registran un peso vivo al concluir la semana 5 de 1203.40 gr.

**GRAFICO 07. PESO DE LAS AVES A LA SEMANA 7, EN gr.**



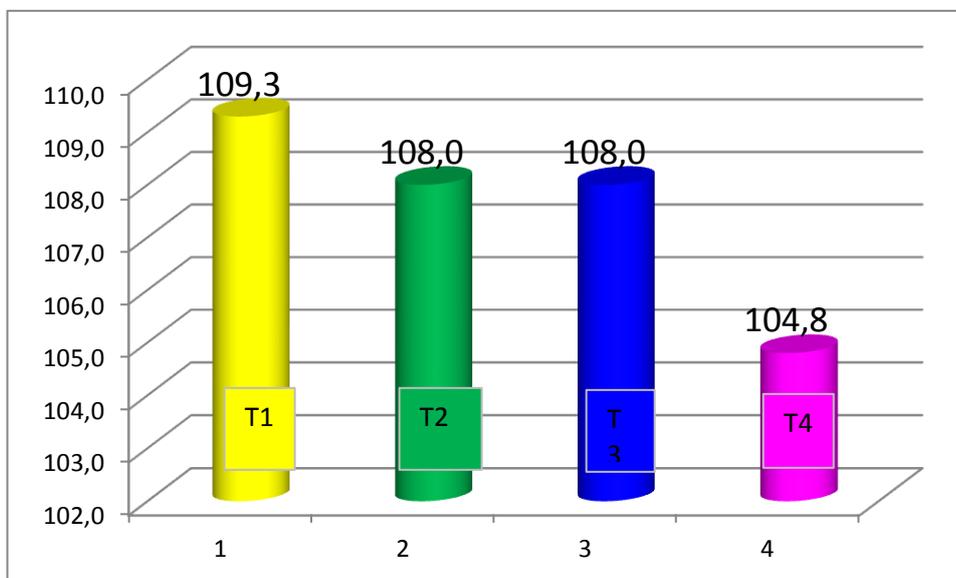
*Fuente: Propio del autor 2010*

En el gráfico 7 se aprecia los pesos promedio de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 7 del experimento, las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzaron un peso de 2507.8 gr. De peso, seguido del tratamiento 1 (testigo) con un registro de 2419.5 gr. En tercer lugar se ubica el tratamiento 3 (25% de reemplazo de soya por haba) con 2362.3 gr. Y en último lugar el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de 2254 gr.

(López. 2008) obtiene un peso promedio de 4120,13 gr. En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la semana 7 registran un peso de 2385.9 gr. Lo que demuestra que la experimentación se basó bajo los parámetros técnicos.

## B. Ganancia de peso

**GRAFICO 08. GANANCIA DE PESO DE LAS AVES A LA SEMANA 1**  
EN gr.

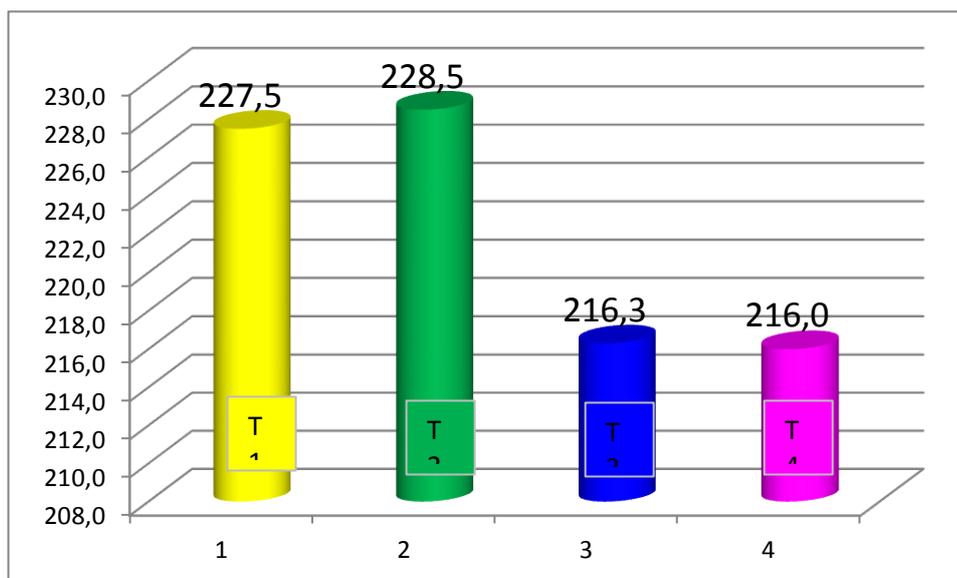


*Fuente: Propio del autor 2010*

En el gráfico 08 se aprecia la ganancia peso promedio semanal de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 1 del experimento, las aves del tratamiento 1 ( testigo) con un registro una gancia de peso semanal de 109.3 gr. el tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzaron una ganancia de peso de 108.0 gr. De peso, seguido del En tercer lugar se ubica el tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) con 108 gr. Y en último lugar el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de 104.8 gr.

(López. 2008) obtiene una ganancia de peso promedio de 50.00 gr. En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la primera semana registran un peso de 107,50 gr. lo que demuestra que la experimentación se basó bajo los parámetros técnicos.

### GRAFICO 09. GANANCIA DE PESO DE LAS AVES A LA SEMANA 2 EN gr.

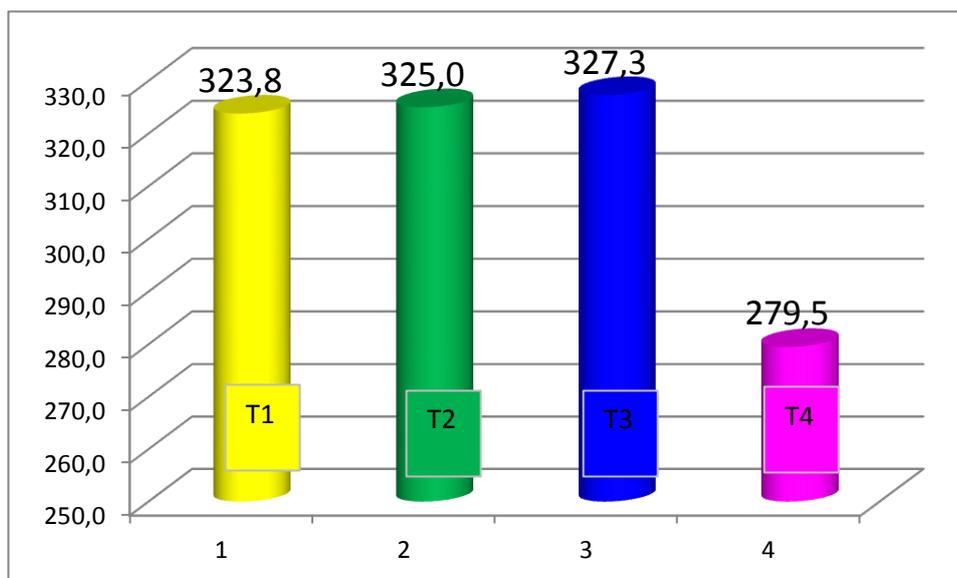


*Fuente: Propio del autor 2010*

En el gráfico 09 se aprecia la ganancia peso promedio semanal de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 2 del experimento, las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzaron una ganancia de peso de 228.5 gr. , el tratamiento 1 ( testigo) registro una gancia de peso semanal de 227.5 gr. , en el tercer lugar se ubica el tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) con 216.3 gr. Y en último lugar el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de 216 gr.

(López. 2008) obtiene una ganancia de peso promedio de 57.50 gr. En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la segunda semana registran un peso de 222,10 gr. lo que demuestra que la experimentación se basó bajo los parámetros técnicos.

**GRAFICO 10. GANANCIA DE PESO DE LAS AVES A LA SEMANA 3 EN gr.**

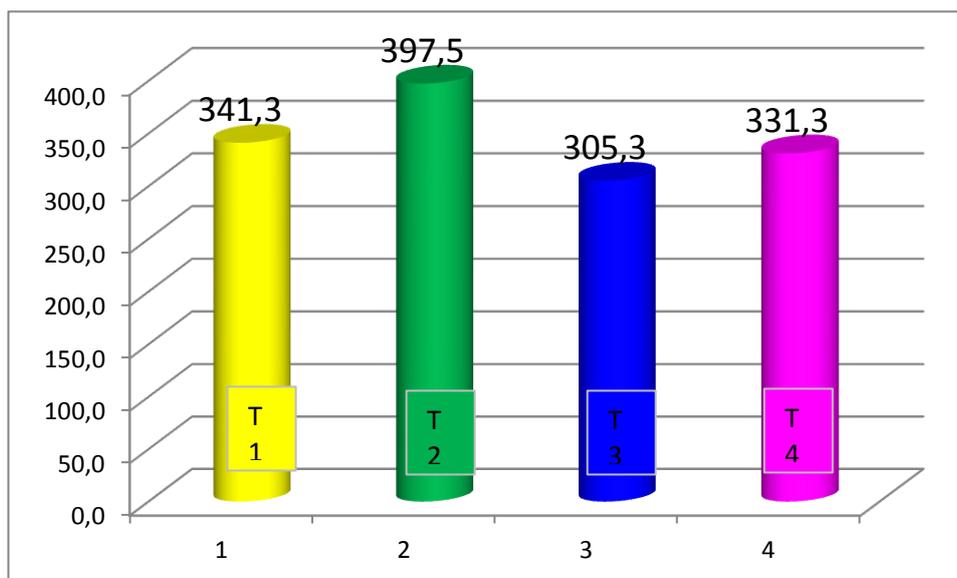


*Fuente: Propio del autor 2010*

En el gráfico 10 se aprecia la ganancia peso promedio semanal de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 3 del experimento, las aves del tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) que poseen una ganancia de peso de 327.3 gr. el tratamiento 2 (12.5% de reemplazó de soya por haba) alcanzarón una ganancia de peso de 325.0 gr. , a su vez el tratamiento 1 ( testigo) registro una gancia de peso semanal de 323.8 gr. Y en el último lugar el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de 279.5 gr.

(López. 2008) obtiene una ganancia de peso promedio de 60.00 gr. En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la tercera semana registran un peso de 313,90 gr. lo que demuestra que la experimentación se basó bajo los parámetros técnicos.

**GRAFICO 11. GANANCIA DE PESO DE LAS AVES A LA SEMANA 4 EN gr.**

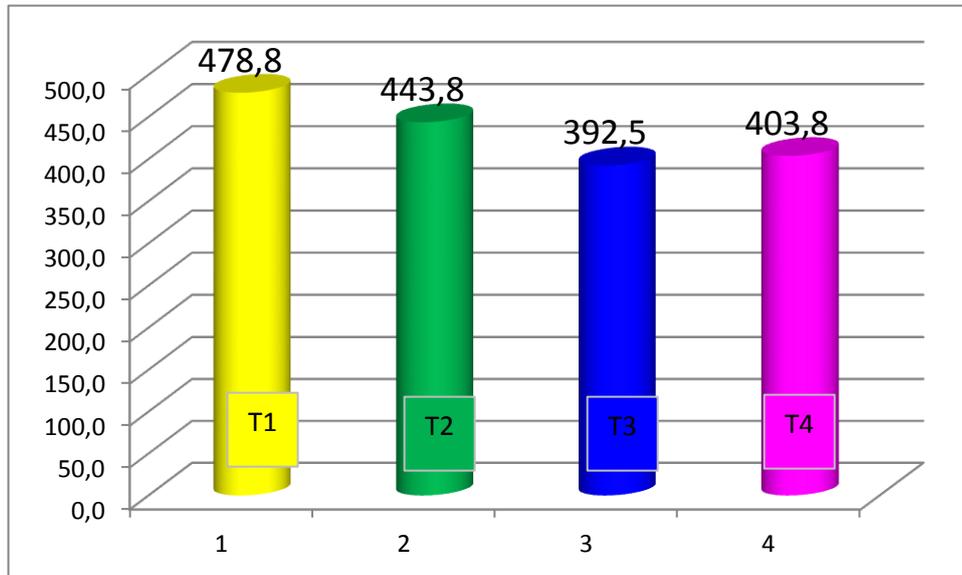


*Fuente: Propio del autor 2010*

En el gráfico 11 se aprecia la ganancia peso promedio semanal de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 4 del experimento, las aves del el tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzaron una ganancia de peso de 397.5 gr. el tratamiento 1 ( testigo) registro una ganancia de peso semanal de 341.3. el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de 331.3 gr. y e ultimo lugar se encuentra el tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) con poseen una ganancia de peso de 305.3 gr.

(López. 2008) obtiene una ganancia de peso promedio de 60.00 gr. En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la cuarta semana registran un peso de 343,9 gr. la ganancia de peso en esta semana, registra un valor bajo debido a la presencia de ascitis lo que impidió una correcta ganancia de peso.

**GRAFICO 12. GANANCIA DE PESO DE LAS AVES A LA SEMANA 5 EN gr.**

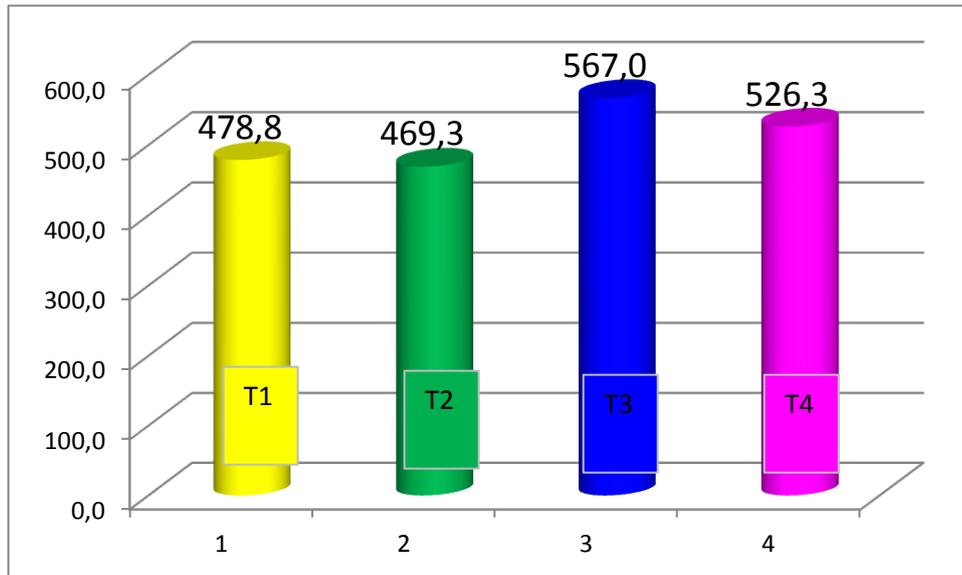


*Fuente: Propio del autor 2010*

En el gráfico 12 se aprecia la ganancia peso promedio semanal de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 5 del experimento, las aves del el tratamiento 1 ( testigo) registro una gancia de peso semanal de 478.8 gr. el tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzarón una ganancia de peso de 443.8 gr. el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de 403.8 gr. y e último lugar se encuentra el tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) con poseen una ganancia de peso de 392.5 gr.

(López. 2008) obtiene una ganancia de peso promedio de 70.60 gr. En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la quinta semana registran un peso de 429,7 gr. lo que demuestra que la experimentación se basó bajo los parámetros técnicos.

**GRAFICO 13. GANANCIA DE PESO DE LAS AVES A LA SEMANA 6 EN gr.**

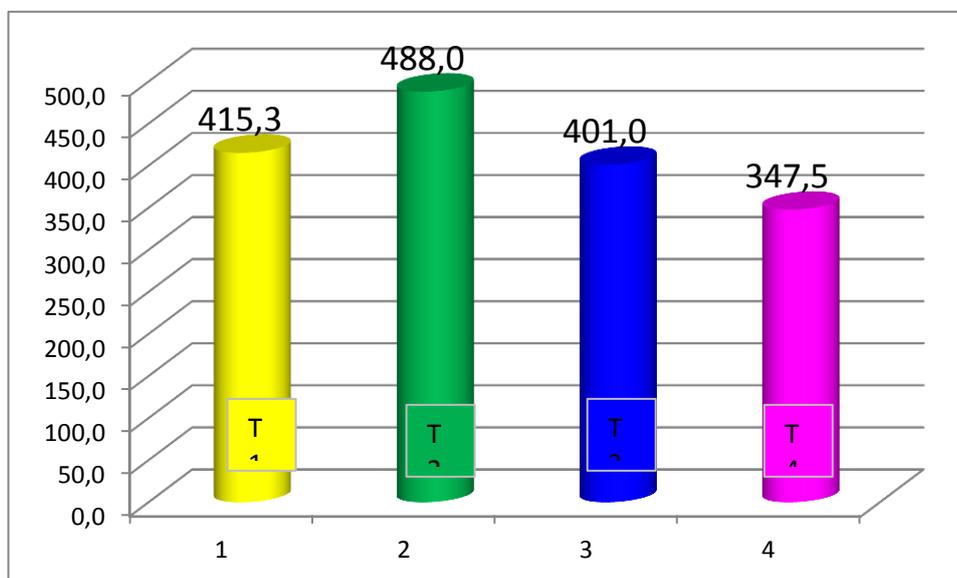


*Fuente: Propio del autor 2010*

En el gráfico 13 se aprecia la ganancia peso promedio semanal de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 6 del experimento, las aves del tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) con poseen una ganancia de peso de 567 gr. el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de 526.3 gr. el tratamiento 1 ( testigo) registro una ganancia de peso semanal de 478.8 gr. y en último lugar se encuentra el tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzaron una ganancia de peso de 469.3 gr. .

(López. 2008) obtiene una ganancia de peso promedio de 82.00 gr. En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la sexta semana registran un peso de 510,4 gr. lo que demuestra que la diferencia en la ganancia de peso se debe al desbalance metabólico producido por la presencia de ascitis.

**GRAFICO 14. GANANCIA DE PESO DE LAS AVES A LA SEMANA 7 EN gr.**



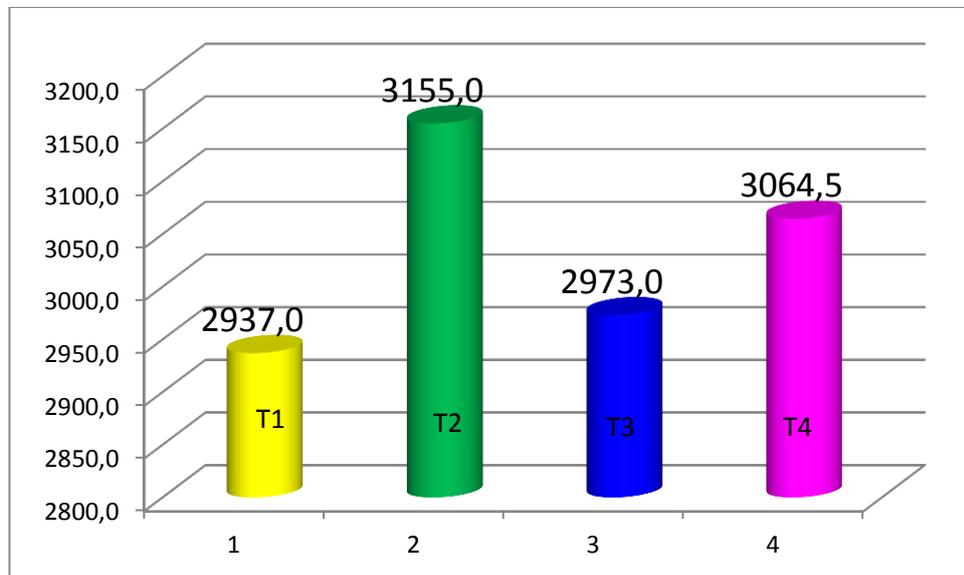
*Fuente: Propio del autor 2010*

En el gráfico 14 se aprecia la ganancia peso promedio semanal de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 7 del experimento, las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzaron una ganancia de peso de 488.0 gr. el tratamiento 1 (testigo) registro una ganancia de peso semanal de 415.3 gr. tratamiento 3 (25% de reemplazo de soya por haba) poseen una ganancia de peso de 401 gr. y en último lugar se encuentra el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de 347.5 gr.

(López. 2008) obtiene una ganancia de peso promedio de 90.45 gr. En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la séptima semana registran una ganancia de peso de 413,0 gr.

### C. Consumo de alimento

**GRAFICO 15. CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS AVES A LA SEMANA 1 EN gr.**

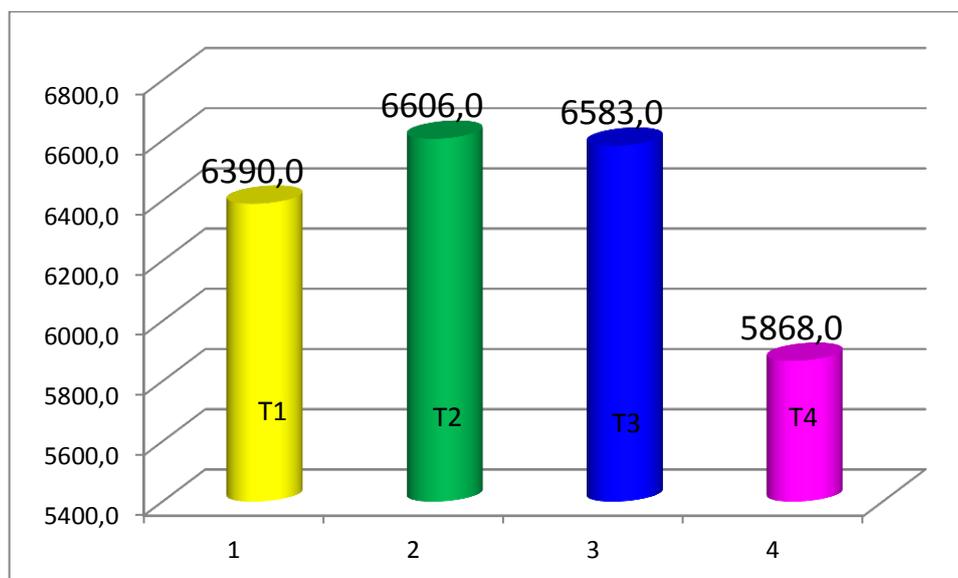


*Fuente: Propio del autor 2010*

En el grafico 15 se representa el consumo de alimento de las aves en la primera semana en los diferentes tratamientos, obteniendo los siguientes consumos; las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) realizarón un consumo de 3155.0 gr. el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de consumo de 3064.5 gr, tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) representa un consumo de 2973.0 gr, y por último tenemos el tratamiento 1 ( testigo) registro un consumo de alimento de 2937.0 gr.

(López. 2008) obtiene un consumo de alimento de 3937.0 gr. En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la primera semana registran un consumo de 3032.40 gr.

**GRAFICO 16. CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS AVES A LA SEMANA 2 EN gr.**

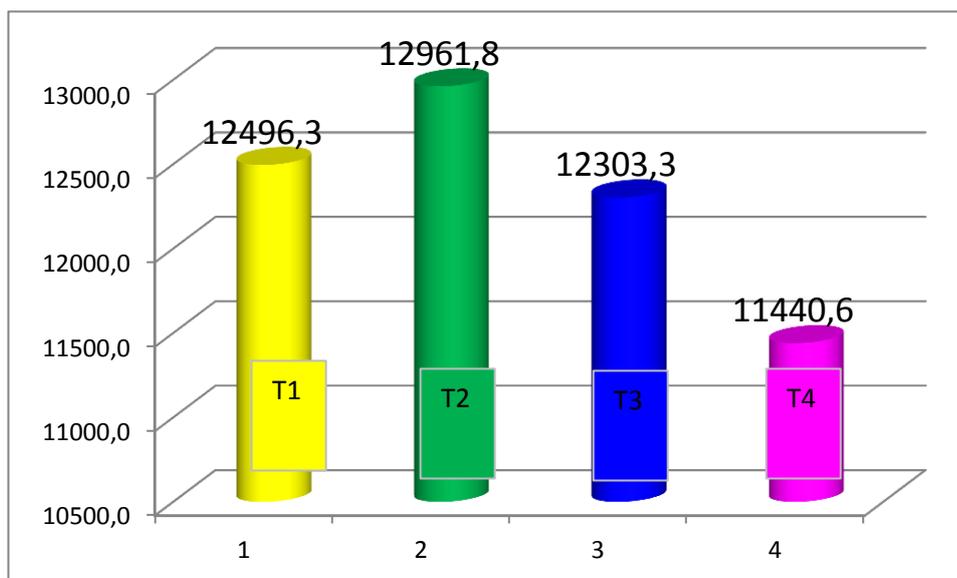


*Fuente: Propio del autor 2010*

En el grafico 16 se representa el consumo de alimento de las aves en la segunda semana en los diferentes tratamientos, obteniendo los siguientes consumos; las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) realizaron un consumo de 6606.0 gr. tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) representa un consumo de 6583.0 gr el tratamiento 1 ( testigo) registro un consumo de alimento de 6390.0 gr, y por último tenemos el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de consumo de 5868.0 gr.

(López. 2008) obtiene un consumo de alimento de 107030.50gr. En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la primera semana registran un consumo de 6361.8 gr.

**GRAFICO 17. CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS AVES A LA SEMANA 3 EN gr.**

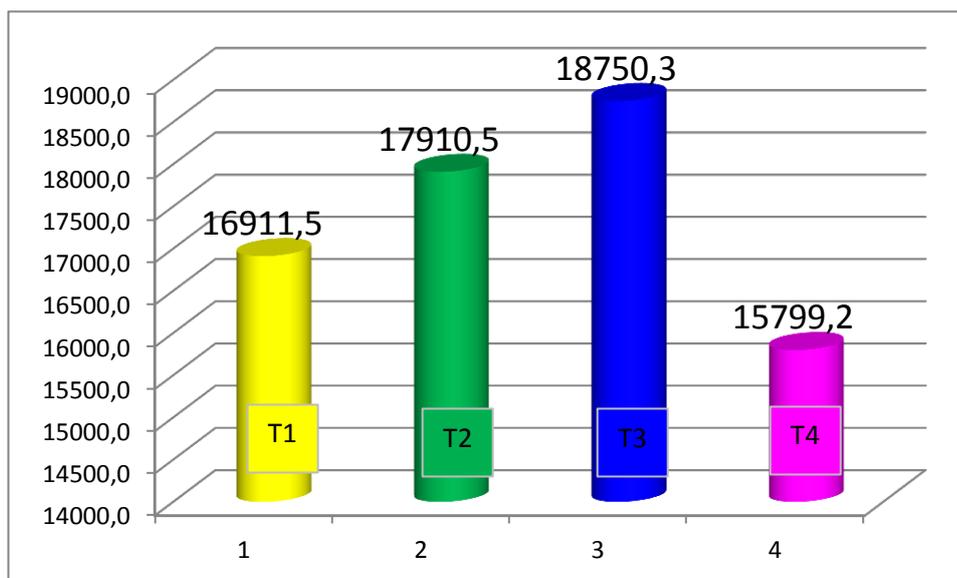


*Fuente: Propio del autor 2010*

En el grafico 17 se representa el consumo de alimento de las aves en la tercera semana en los diferentes tratamientos, obteniendo los siguientes consumos; las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) realizarón un consumo de 12961.8 gr, el tratamiento 1 ( testigo) registro un consumo de alimento de 12496.3 gr, el tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) representa un consumo de 12303.3 gr, y por último tenemos el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de consumo de 11440.6 gr.

(López. 2008) obtiene un consumo de alimento de 158332.50 gr. En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la primera semana registran un consumo de 12300.5 gr.

**GRAFICO 18. CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS AVES A LA SEMANA 4 EN gr.**

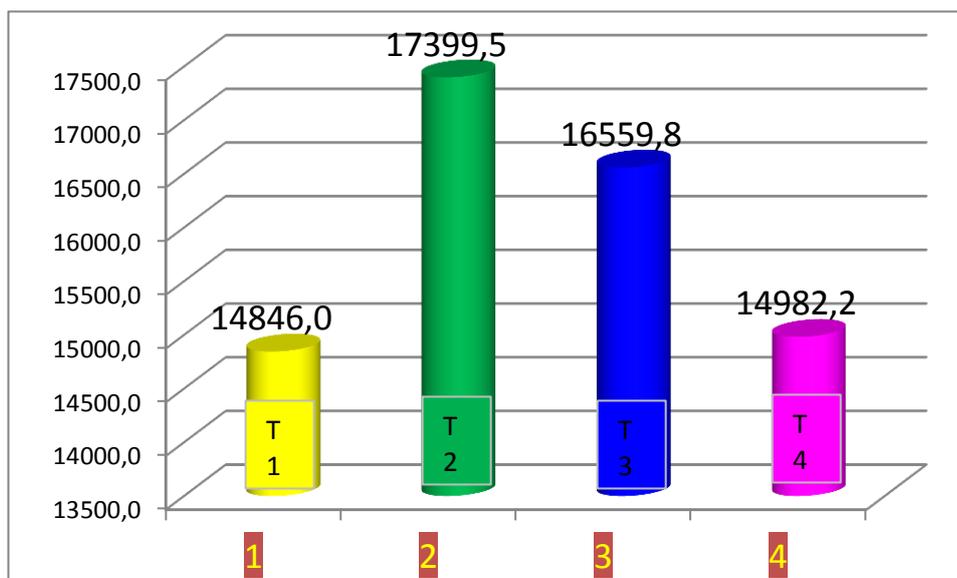


*Fuente: Propio del autor 2010*

En el grafico 18 se representa el consumo de alimento de las aves en la cuarta semana en los diferentes tratamientos, obteniendo los siguientes consumos; el tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) representa un consumo de 18750.3 gr, las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) realizarón un consumo de 17910.5 gr, el tratamiento 1 ( testigo) registro un consumo de alimento de 16911.5 gr, , y por ultimo tenemos el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de consumo de 15799.2 gr.

(López. 2008) obtiene un consumo de alimento de 204640.50gr En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la semana 4 registran un consumo de 17342.90 gr.

**GRAFICO 19. CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS AVES A LA SEMANA 5 EN gr.**



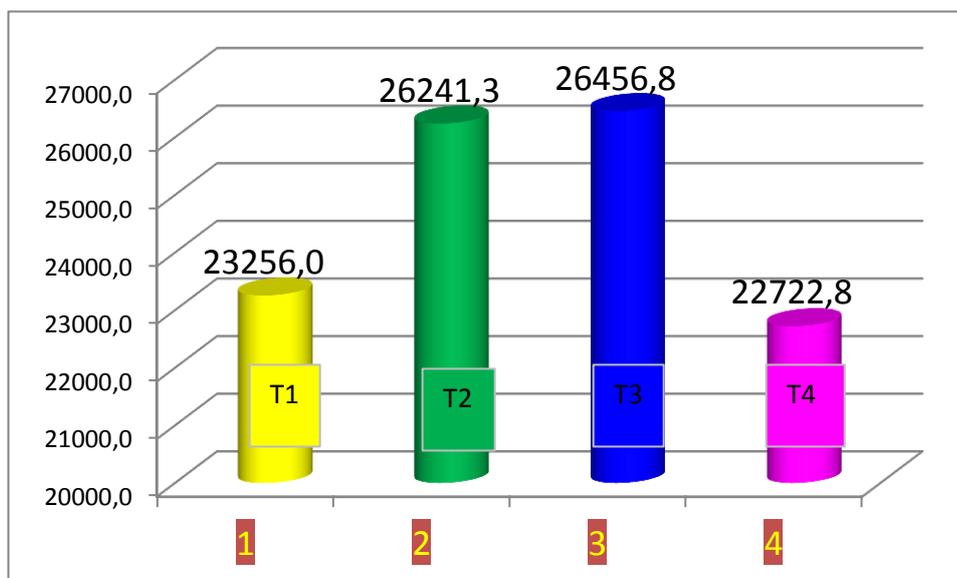
*Fuente: Propio del Autor 2010*

En el grafico 19 se representa el consumo de alimento de las aves en la quinta semana en los diferentes tratamientos, obtenido los siguientes consumos; las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) realizarón un consumo de 17399.5 gr el tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) representa un consumo de 16559.8 gr, tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de consumo de 14982.2 gr. y por último tenemos el tratamiento 1 ( testigo) registro un consumo de alimento de 14846. gr,

(López. 2008) obtiene un consumo de alimento de 250948.50gr

En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la semana 5 registran un consumo de 15946.90 gr.

**GRAFICO 20. CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS AVES A LA SEMANA 6 EN gr.**



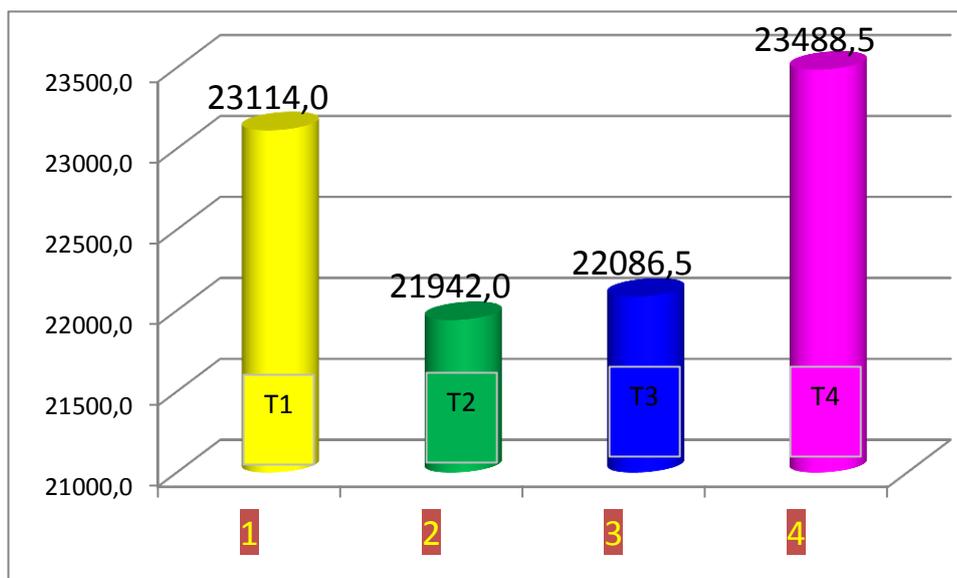
*Fuente: Propio del autor 2010*

En el grafico 20 se representa el consumo de alimento de las aves en la sexta semana en los diferentes tratamientos, obteniendo los siguientes consumos; el tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) representa un consumo de 26456.8 gr, las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) realizaron un consumo de 26241.3 gr, el tratamiento 1 ( testigo) registro un consumo de alimento de 23256.0 gr, y por último tenemos el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de consumo de 22722.8 gr.

(López. 2008) obtiene un consumo de alimento de 297256.50gr

En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la semana 6 registran un consumo de 24669.20 gr.

**GRAFICO 21. CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS AVES A LA SEMANA 7 EN gr.**



*Fuente: Propio del autor 2010*

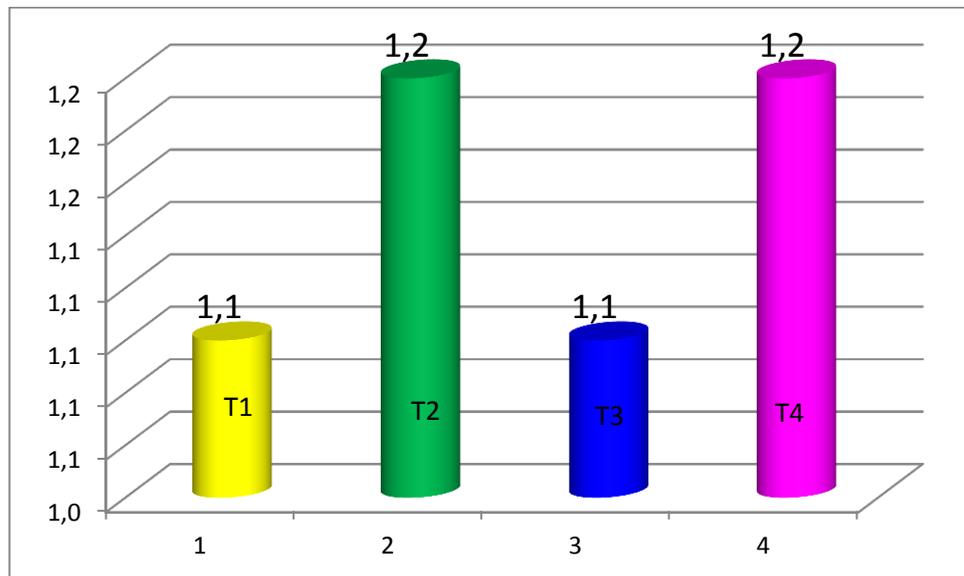
En el grafico 21 se representa el consumo de alimento de las aves en la séptima semana en los diferentes tratamientos, obteniendo los siguientes consumos; tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con un promedio de consumo de 23488.5 gr. el tratamiento 1 ( testigo) registro un consumo de alimento de 23114.0 gr, el tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) representa un consumo de 22086.5 gr, y por último las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) realizarón un consumo de 21942.0 gr.

(López. 2008) obtiene un consumo de alimento de 343564.50gr

En las aves sometidas a los diferentes tratamientos en la experimentación al final de la semana 7 registran un consumo de 22657.8 gr.

## D. Conversión alimenticia

**GRAFICO 22. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LAS AVES A LA SEMANA 1**

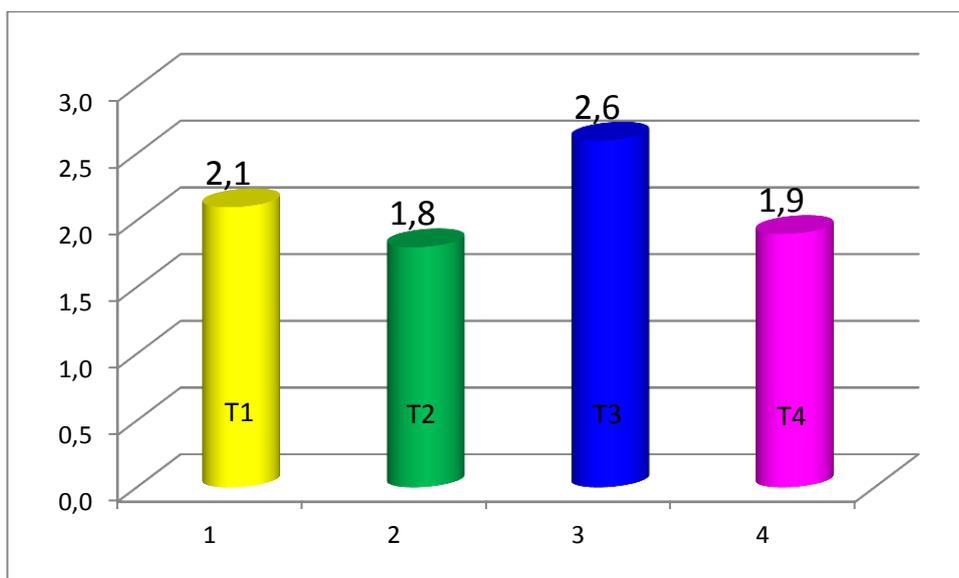


*Fuente: Propio del autor 2010*

En el gráfico 22 se pueden apreciar la conversión promedio de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 1 del experimento, las aves del tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzaron una conversión de 1.2, de igual manera el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) obtiene una conversión promedio de 1.2, el tratamiento 1 (testigo) registro una conversión de 1.1, al igual que el tratamiento 3 (25% de reemplazo de soya por haba) alcanzo una conversión del 1.1.

Según (López. 2008) obtiene una conversión alimenticia de 1.2, los registros de conversión en el experimento estarían dentro de los parámetros técnicos normales, con un índice de conversión alimenticia de 1.2.

### GRAFICO 23. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LAS AVES A LA SEMANA 4

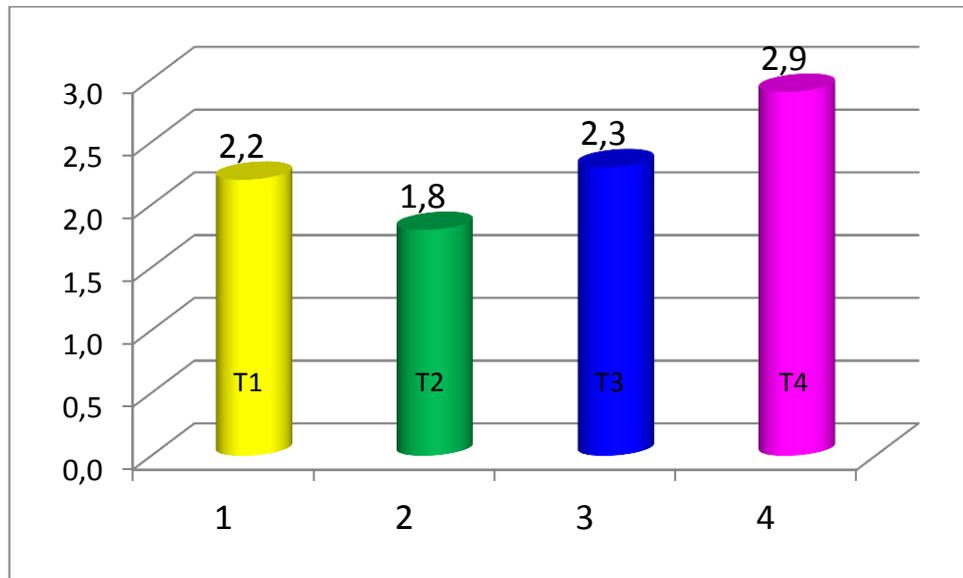


*Fuente: Propio del autor 2010*

En el gráfico 23 se pueden apreciar la conversión promedio de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 4 del experimento, las aves del tratamiento 3 ( 25% de reemplazo de soya por haba) alcanzo una conversión del 2.6. el tratamiento 1 ( testigo) registro una conversión de 2.1, el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) obtiene una conversión promedio de 1.9, y el 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzarón una conversión de 1.8.

Según (López. 2008) obtiene una conversión alimenticia de 1.65, los registros de conversión en el experimento estarían dentro de los parámetros técnicos normales, con un índice de conversión alimenticia de 2.1.

**GRAFICO 24. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LAS AVES A LA SEMANA 7**



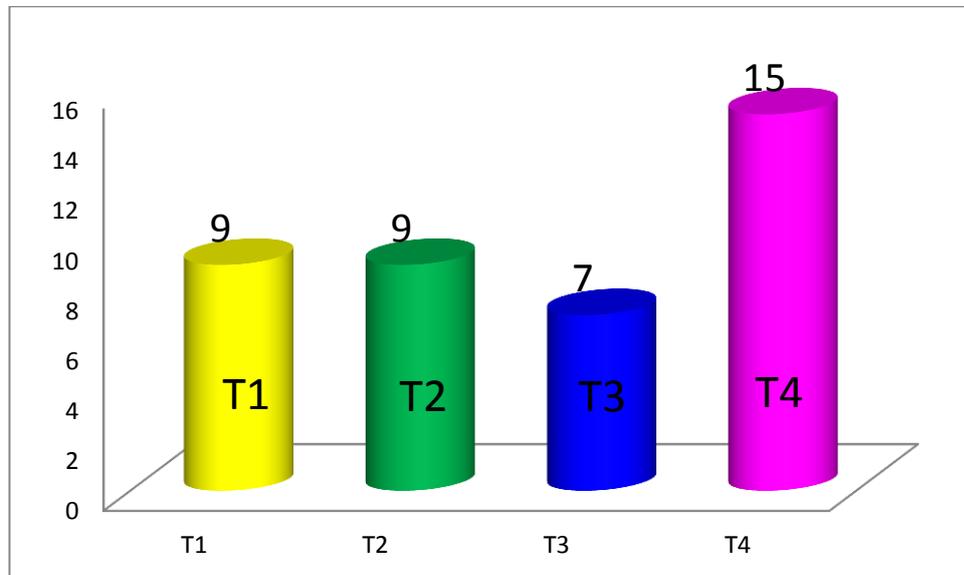
*Fuente: Propio del autor 2010*

En el gráfico 24 se pueden apreciar la conversión promedio de las aves sometidas a reemplazo parcial de pasta de soya por harina de haba, dando como resultado que a la semana 7 del experimento, las aves del tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) obtiene una conversión promedio de 2.9, el tratamiento 3 (25% de reemplazo de soya por haba) alcanzó una conversión del 2.3, el tratamiento 1 (testigo) registro una conversión de 2.2, el tratamiento 2 (12.5% de reemplazo de soya por haba) alcanzarón una conversión de 1.8.

Según (López. 2008) obtiene una conversión alimenticia de 2.1, los registros de conversión en el experimento estarían dentro de los parámetros técnicos normales, con un índice de conversión alimenticia de 2.3.

## E. Mortalidad

GRAFICO 25. MORTALIDAD



*Fuente: Propio del autor 2010*

En el gráfico 25 se aprecia la mortalidad y las razones por la cual las aves mueren, la razón principal con mayor cantidad de mortalidad es la **ONFALITIS** (afecciones respiratorias), la segunda razón de mortalidad se da por la presencia de **ASCITIS** que se presentó en todos los tratamientos y por último la consecuencia de muerte de las aves se dió por **MANEJO DE LA EXPERIMENTACIÓN**.

TABLA 24: CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO- COSTO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE HABA EN EL REEMPLAZO PARCIA A LA TORTA DE SOYA EN DIETAS PARA POLLOS BROILER

	CANTIDAD	Costo/*unitario	TRATAMIENTO			
			Sin harina de haba	12.5% de h. haba	25% de h. haba	50% de h. haba
Libras de pollo en pie			205.6	228.2	219.7	205.1
Costo de venta por libra			1.70	1.70	1.70	1.70
Ingreso venta (pie)			349.52	387.9	373.5	348.7
Total beneficio Pie			349.52	387.9	373.5	348.7
Costo de los pollos	400	0.61	61	61	61	61
alimento	1636.83 kg	0.43	399.8	424.86	422.85	389.32
otros			30	30	30	30
Total costos variables			490.8	515.86	513.85	419.32
Beneficio neto			72.22	108.05	101.5	107.6
Utilidad/Ave			0.84	1.18	1.09	1.18
Relación Beneficio/costo			0.71	0.75	0.72	0.83

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **A. Conclusiones**

Luego de haber concluido con la investigación de campo y después de haber analizado los resultados, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- El promedio de pesos alcanzado por el grupo de aves que recibieron una dieta con el 12.5% de harina de haba en reemplazo parcial de la soya fue de 155.8 gr, en comparación a los demás tratamientos que registraron un peso de 154,3 gr (grupo testigo), 153,0 gr para el grupo 3 (25% de reemplazo de soya por haba) y el tratamiento 4 (50% de reemplazo) con 149,8 gr.
- Con la utilización de harina de haba en reemplazo parcial de la soya fue más notoria a partir de la segunda semana del experimento, en donde se aprecian diferencias estadísticas significativas, sin embargo, fue en la semana 6 y 7 en donde se observó la mayor diferencia entre los tratamientos, con un registro de peso final de 2507,8 gr para el tratamiento 2 (12,5% de reemplazo), que se observó mejores resultados.
- En la variable consumo de alimento no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo existen diferencias numéricas, con registros de consumos promedios superiores a favor del tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con 23488,5 gr, seguido por el tratamiento 1 (testigo) con 23114 gr, luego el tratamiento 3 con 22085,5 gr y por último el tratamiento 2 (12,5%) con un registro de consumo promedio final de 21942 gr.

- En la conversión alimenticia total no existen diferencias estadísticas significativas entre los grupos experimentales, sin embargo se advierte que los mejores índices de conversión corresponden al tratamiento 2 (12,5% de reemplazo de soya por haba) con un registro de 1.8, seguido del tratamiento 4 (50% de reemplazo) con 1.9. En tercer lugar se ubica el tratamiento testigo con una conversión de 2.1 y por último el tratamiento 3 (25% de reemplazo) con una conversión de 2.6
- La tasa de mortalidad superior fue para el tratamiento 4 que se debió al síndrome ascítico que se presenta en la Serranía Ecuatoriana.
- Para los costos de producción se tomaron en cuenta los costos de alimentación primaria más los costos de alojamiento y la mortalidad, dando como resultado que las ganancias por tratamiento favorece al tratamiento 2 (12,5% de reemplazo de soya por haba) con una ganancia total de 387.90 dólares, seguido del tratamiento 3 (25% de reemplazo) con 373.5 dólares. En tercer lugar el tratamiento testigo con 349.52 dólares y por último el tratamiento 4 (50% de reemplazo de soya por haba) con una ganancia de 348.7 dólares.

## **B. Recomendaciones**

- Se recomienda reemplazar parcialmente la inclusión de la torta de soya por harina de haba en un 12.5%, debido a que este tratamiento obtuvo los mejores rendimientos tanto en ganancia de peso, conversión alimenticia y utilidad económica.
- Investigar el efecto que produce la inclusión de harina de haba en la dieta avícola tomando en cuenta varios factores como son: digestibilidad en vivo o in Vitro, velocidad de tránsito gastrointestinal y salud general de las aves en estudio.
- Se recomienda utilizar harina de haba en la nutrición aviar utilizando otras líneas de broiler como Hubart o Ross 308 y comparar sus rendimientos frente a la Cobb 500 tomando en cuenta su resistencia a enfermedades y la adaptabilidad a la crianza en zonas altas interandinas.
- Evaluar la digestibilidad de la harina de haba con tegumento y sin tegumento como ingrediente nutritivo en dietas para animales de interés zootécnico.
- Continuar con las investigaciones sobre esta materia prima, para que se ratifiquen los resultados obtenidos en esta ocasión en otras localidades y además que se tenga en cuenta el elevado índice de mortalidad obtenido en la investigación.
- Incentivar a los estudiantes y futuros técnicos para que sigan realizando nuevas investigaciones con productos no tradicionales, de tal manera que los pequeños y medianos avicultores se vean beneficiado.

## **VI. RESUMEN**

### **A. Resumen**

La presente investigación se llevó a cabo en la Provincia Tungurahua Cantón Cevallos Parroquia la Matriz Sector Tambo, en el predio del Sr. Viterbo Sánchez.

El Cantón Cevallos se encuentra ubicado a 14 km de la ciudad de Ambato posee una altitud de 2870 m.s.n.m con una temperatura de 13.4 °C y una humedad relativa 76%.

Se sometieron a estudio 400 aves Broilers de un día de edad de la línea Cobb 500 y un peso promedio 50 gr / pollo, las mismas que fueron divididas al azar en cuatro tratamientos de cuatro repeticiones cada uno. Cabe indicar que el tamaño de la unidad experimental fue de 25 aves.

El tipo de Diseño que se aplicó fue el Bloques Completamente al Azar, Pruebas de Tukey al 5% para promedios y tratamientos y Análisis económico en la relación costo/beneficio.

Luego de haber concluido con la investigación que lleva por tema **“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE HABA EN REEMPLAZO PARCIAL A LA TORTA DE SOYA EN LA ALIMENTACION DE POLLOS BROILER, EN EL CANTON CEVALLOS, PROVINCIA DEL TUNGURAHUA”** se obtuvo los siguientes resultados, que el efecto de la utilización de harina de haba en reemplazo parcial de la soya fue más notoria a partir de la segunda semana del experimento, en donde se aprecian diferencias estadísticas significativas, sin embargo, fue en la semana 6 y 7 en donde se observó la mayor diferencia entre los tratamientos, con un registro de peso final de 2507,8 gr para el tratamiento 2 (12,5% de reemplazo), seguido del tratamiento testigo con 2419,3 gr. El tratamiento 3 (25% de reemplazo) registró un peso promedio final de 2362,3 gr. Por último el tratamiento 4 (50% de reemplazo) registró el promedio de pesos más bajo con 2254 gr.

## VII. SUMMARY

This research was carried out in Tungurahua Province Cevallos Canton Parish Matrix Tambo, on the Mr.Viterbo Sanchez`s.

Cevallos Canton is located to 14 km of Ambato city. It has an altitude of 2870 meters with a temperature of 13.4 ° C and relative humidity 76%.

I was examined 400 Broilers birds a day-old Cobb 500 and an average weight 50 gr / bird, They were divided at random into four treatments of four replications. It should be noted that the experimental unit size was 25 birds.

The type of design that was applied was completely randomized blocks, Tukey tests at 5% for average and treatments and economic analysis on cost / benefit.

Having completed the investigation will focus on "**EVALUATION OF THREE LEVELS IN BEAN MEAL REPLACEMENT PART FOR SOYBEAN CAKE IN THE FEEDING BROILER CHICKENS IN THE CEVALLOS CANTON**, Tungurahua Province" was obtained the following results the effect of using bean flour in partial replacement of soybean was more pronounced after the second week of the experiment, where statistically significant differences, however, was in Week 6 and 7 where it was observed the greatest difference between treatments, with a record final weight of 2507.8 g for treatment 2 (12.5% replacement), followed by control treatment with 2419.3 gr. Treatment 3 (25% replacement) showed a final average weight of 2362.3 gr. Finally the treatment 4 (50% replacement) recorded the lowest average weights with 2254 gr.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- ACIAR. 2006. Measurement and maintenance of duck and hen egg quality in Vietnam. Research Note No. 23. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia.
- ALDERS, R. G. and Spradbrow, P. B. 2006. SADC Planning Workshop on Newcastle Disease Control in Village Chickens. In ACIAR Proceedings, No. 103: Proceedings of the International Workshop, Maputo, Mozambique, 6-9 March 2000. 170 pp.
- ALLEN, P.C. y H.D. Danforth. 2008. Effects of dietary supplementation with n-3 fatty acid ethyl esters on coccidiosis in chickens. *Poultry Sci.* 77: 1631-1635.
- ALLEN, P.C., H.D. Danforth y OA Levander. 2006. Diets high in n-3 fatty acids reduce cecal lesion scores in chickens infected with *Eimeria tenella*. *Poultry Sci.* 75:179-185.
- AUSTIC, R.E. 2005. Development and adaptation of protein digestion. *Journal of Nutrition* 15:686-697.
- AWT (Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung e.V). 2008. Las enzimas en la nutrición animal. Boon, Alemania.
- BAKER, D. H. y Y. Han. 2004 Ideal amino acid profile for chicks during the first three weeks post hatching. *Poultry Sci.* 73:1441:1447.

- BAKER, D. H., 1997. Ideal amino acids profiles for swine and poultry and their application in feed formulation. Páginas 1-24 en: Biokyowa Technical Review No9. Biokyowa Press , Sí. Louis, MO.
- BEDFORD, M. 2000. Enzymes for cereals which do not pose viscosity problems. Proceedings 3<sup>rd</sup> European Symposium on Feed Enzymes, Netherlands, Mayo 8-10.
- BEDFORD, M. 2005. Independent and interactive changes between the ingested feed and the digestive system in poultry. 84<sup>th</sup> Annual Poultry Science Meeting. Alberta, Canadá, August 14-18.
- BEST, E. E. 2006. The changes of some blood constituents during the initial post-hatching period in chickens. II. Blood total ketone bodies and the reduced glutathione /ketone body relationships. British Poultry Science 7:23-28.
- Branckaert, R. D. S., Gaviria, L., Jallade, J. & Seiders, R. W. 2005. Transfer of technology in poultry production for developing countries. Paper XXI World Poultry Congress, Montreal, Canada, 20-24 August, 2000.
- BRYDEN, W., L. He y B. Revendrán. 2000. Australian Poultry Science Symposium. February 2000. Sidney, Australia.
- CHOCT, M. YA. Kocher. 2000. Use of enzymes in non-cereal grain feedstuffs. World Poultry Science Congress. August, 2000. Montreal, Canadá.
- CLASSEN, H.L. y M.R. Bedford. 2000. The use of enzymes to improve the nutritive value of poultry feeds. En: Recent

Developments in Poultry Nutrition 2. Ed. J. Wiseman y P.C. Garnsworthy. Nottingham University Press.

CLASSEN, H.L. y M.R. Bedford. 2001. The use of enzymes to improve the nutritive value of poultry feeds. En: Recent Advances in Animal Nutrition, 2001. (Haresign, Wand Colé D.J.A., Eds), Butterworth-Heinemann, Oxford, pp. 95-116.

COLLINS, N. E., E. T. Moran y H.L. Stilborn. 2008. Corn Hybrid and Bird Maturity Affect Apparent Metabolizable Energy Values. Poultry Science Abstracts 77, 42.

DIBNER, J.J., C.D. Knight, M.L. Kitchell, C.A. Atwell, A.C. Downs y F. J. Ivey. 2008. Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry. J. Appl. Poultry Res. 7:425-436.

DOUGLAS, M.W., C.M. Parsons y M. R. Bedford. 2000. Effect of various soybean meal sources and Avizyme on chick growth performance and ileal digestible energy. J. Appl. Poultry Res. 9:74-80.

DUDLEY-CASH, W. A. Digestible amino acids values more appropriate than total amino acids. Feedstuffs, July 3, 2000. Pg 11.

GRAVEN, S.E. 2000. Colonization of the intestinal tract by Clostridium perfringens and fecal shedding in diet-stressed and unstressed broiler chickens. Poultry Sci. 79:843-849.

Habas de huerta - Juan Cano Barón. 2010, Publicaciones de Extensión Agraria ISBN 84-341-0119-X.

- IJI, P.A. 2000. The impact of cereal non-starch polysaccharides on intestinal development and function in broiler chickens. *World's Poultry Science J.* 55:375-387.
- Johnston, N. P., Flores, M. Q. & Guzman, V. H. 2006. Poultry production: a division of a small-scale agricultural programme in Pinalto, Guatemala. 10th International Conference of the Association of Institutions for Tropical Veterinary Medicine, Copenhagen, Denmark, 20-23 August 2007. Abst. J-6.
- Julian, R. J. 2007. Poultry husbandry. University of Guelph, Ontario, Canada. (Also available at <http://www.easynet.ca/~pic> in English, French and Spanish).
- KATANBAF, M.S., E. A. Dunnington y P.B. Siegel. 2000. Allomorphic relationships from hatching at 56 days of age in parental lines and IF crosses of chickens selected 27 generations for high or low body weight. *Growth, Development and Ageing* 52:11-22.
- KORVER, D. R., P. Wakenell y C. K. Klasing. 2007. Dietary fish oil lofrin, A 5-lipoxygenase inhibitor, decrease the growth-suppressing effects of coccidiosis in broiler chicks. *Poultry Sci.* 76:1355-1363.
- LEESON S., A. Yersin y L. Volker. 2003. Nutritive value of the 2002 Corn Crop. *J. Applied Poultry Res.* 2, 208-213.
- LESKE, K.L. y C.N. Coon. 2006. Nutrient content and protein and energy digestibility's of ethanolextracted, low  $\alpha$ -galactoside

soybean meal as compared to intact soybean meal. *Poultry Sci.* 78:1177-1183.

LIENER, I.E. 2008. Implications of antinutritional components in soybean foods. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 34: 31-67.

LILBURN, M.S. 2008. Practical aspects of early nutrition for poultry. *J. Appl. Poultry Res.* 7:420-424.

MACK, S., D. Bercovici, G. De Groóte, B. Leclercq, M. Lippens, M. Pack, J.B. Schutte y S. Van Cawvenberghe. 1999. Ideal aminoacid profile and dietary lysine specifications for broiler chickens of 20 to 40 days of age. *British Poultry Sci.* 40:257-265.

Maclean, M. 2006. Livestock in Cambodian rice-farming systems. Cambodia-IRRIAustralia Project. Phnom Penh, Cambodia.

MAENZ, D.D., G. G. Irish y H.L. Classen. 2000. Carbohydrate-binding and agglutinating lectins in raw and processed soybean meáis. *Animal Peed Sci. And Technology.* 76:335-343.

MARCHAIM, U. y R.G. Kulka. 2000. The non-parallel increase of amylase, chymotrypsinogen, and procarboxypeptidase in the developing chick páncreas. *Biochemica et Biophysica Acta.* 146:553-559.

Minnaar, M. 2007. Fowl is fare. *Mail and Guardian Newspaper,* 17(40): 5-11. Johannesburg, South Africa.

MURAKAMI, H., Y. Akiba y M. Horiguchi. 2005. Growth and utilization of nutrients in newly-hatched chicks with or without removal

of residual yolk. *Growth, Development and Ageing*. 56:75-84.

MURAMATSU, T., S. Nakajima y J. Okumura. 2004. Modification of energy metabolism by the presence of gut microflora in the chicken. *Br. J. Nutr.* 71:709-717.

NIR, I. y M. Levanon. 2003. Effect of posthatch holding time on performance and on residual yolk and liver composition. *Poultry Sci.*

Oluyemi, J. A. & Roberts, F. A. 2005. *Poultry production in warm wet climates*. Macmillan, London, UK.

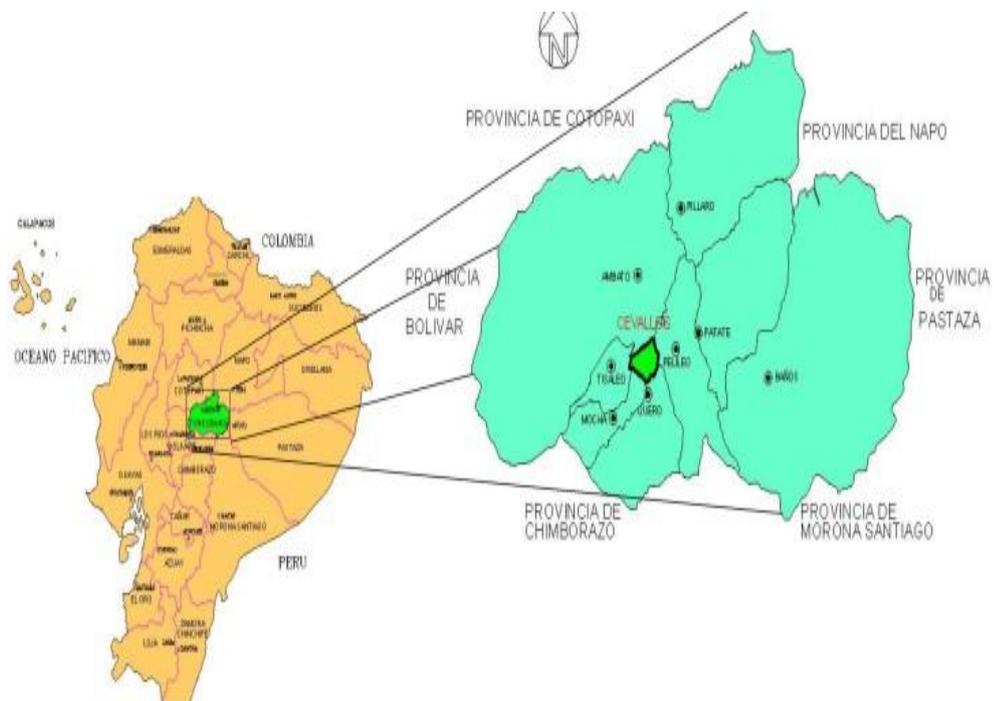
Permin, A. & Hansen, J. W. 2009. Epidemiology, diagnosis and control of poultry parasites. *FAO Animal Health Manual No. 4*. FAO, Rome, Italy.

Smith, A. J. 2006. *Poultry*. CTATropical Agriculturalist Series. Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation. Macmillan, London and Wageningen, The Netherlands. 218 pp.

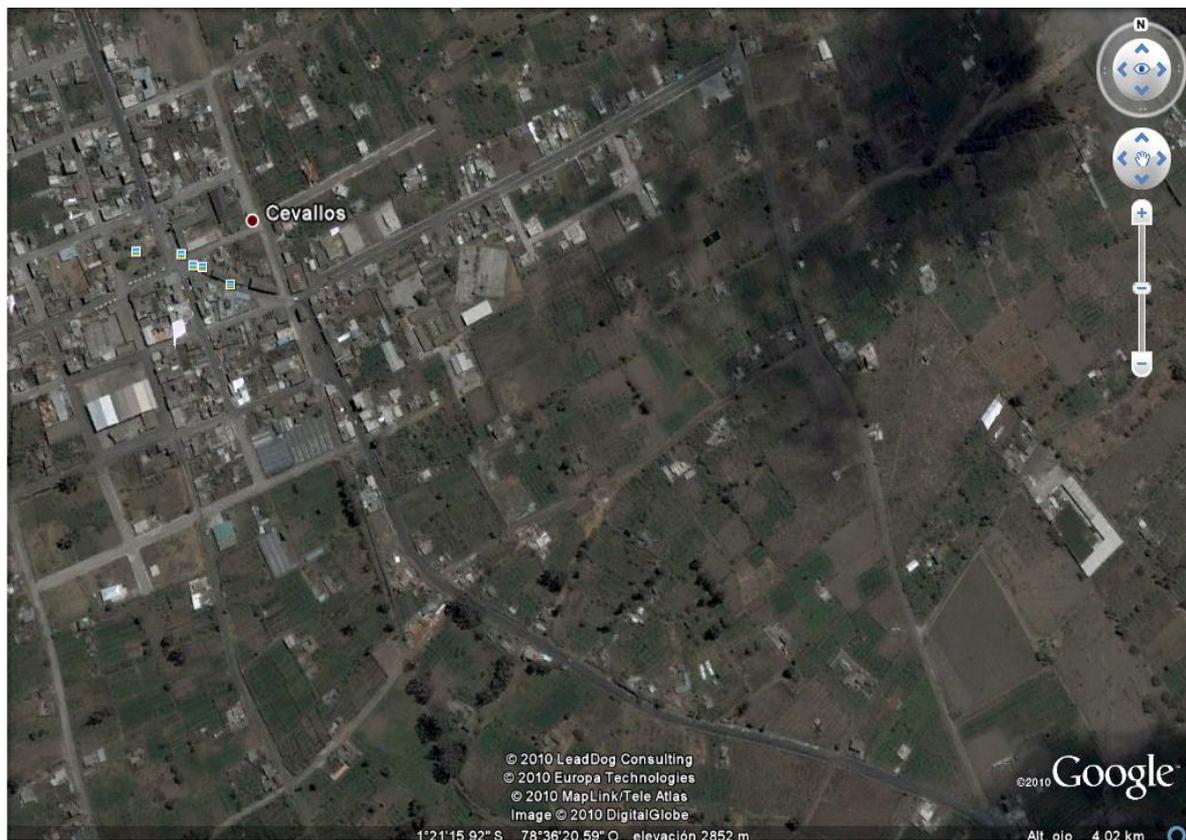
Sonaiya, E. B. 2008. Issues in family poultry development research. *Proceedings of International Workshop, M'Bour, Senegal, 9-13 December 1997*. International Network for Family Poultry Development. 308 pp.

# ANEXOS

## ANEXO 1. UBICACION DEL CANTON CEVALLOS, PROVINCIA DEL TUNGURAHUA



## ANEXO 2. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO



**ANEXO 3. PESO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, PRIMERA SEMANA, EN gr.**

**DATOS EXPERIMENTALES**

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	150,0	158,0	152,0	147,0	607,0
II	152,0	155,0	151,0	153,0	611,0
III	156,0	153,0	158,0	145,0	612,0
IV	159,0	157,0	151,0	154,0	621,0
$\Sigma$	617,0	623,0	612,0	599,0	2451,0
$\bar{X}$	154,3	155,8	153	149,8	153,2

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
Total.	15	234,4				
Tratamientos.	3	78,2	26,1	1,5 (ns)	3,862	6,99
Repeticiones.	3	26,2	8,7	0,5 (ns)	3,862	6,99
E. Experimental.	9	156,2	17,4			
CV=	2,72					
SX=	2,1					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	155.8	a
T1	154.3	a
T3	153.0	a
T4	149.8	a

PESO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, SEGUNDA SEMANA, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	380,0	380,0	375,0	372,0	1507,0
II	385,0	390,0	382,0	371,0	1528,0
III	381,0	384,0	361,0	359,0	1485,0
IV	381,0	383,0	359,0	361,0	1484,0
$\Sigma$	1527,0	1537,0	1477,0	1463,0	6004,0
$\bar{X}$	381,8	384,3	369,3	365,8	<b>375,3</b>

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	1569				
<b>Tratamientos.</b>	3	998	332,7	5,2 (*)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	327,5	109,2	1,7 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	571	63,4			
<b>CV=</b>	<b>2,12</b>					
<b>SX=</b>	<b>4,0</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	384.3	a
T1	381.8	a
T3	369.3	a
T4	365.8	b

PESO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, TERCERA SEMANA, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	706,0	715,0	694,0	611,0	2726,0
II	705,0	710,0	701,0	699,0	2815,0
III	710,0	711,0	702,0	660,0	2783,0
IV	701,0	701,0	689,0	611,0	2702,0
$\Sigma$	2822,0	2837,0	2786,0	2581,0	11026,0
$\bar{X}$	705,5	709,3	696,5	645,3	689,2

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
Total.	15	16322				
Tratamientos.	3	10610	3536,7	5,6 (*)	3,862	6,99
Repeticiones.	3	2006,2	668,7	11,1 (ns)	3,862	6,99
E. Experimental.	9	5711,5	634,6			
CV=	3.66					
SX=	12.6					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	709.3	a
T1	705.3	a
T3	696.5	a
T4	645.3	b

PESO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, CUARTA SEMANA, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	987,0	1101,0	992,0	980,0	4060,0
II	1103,0	1105,0	934,0	956,0	4098,0
III	990,0	1101,0	1102,0	995,0	4188,0
IV	1107,0	1120,0	979,0	975,0	4181,0
$\Sigma$	4187,0	4427,0	4007,0	3906,0	16527,0
$\bar{X}$	1046,8	1106,8	1001,8	976,5	1033,0

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	69046,9				
<b>Tratamientos.</b>	3	39187,6	13062,5	3,9 (*)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	2969,1	989,7	0,3 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	29859,3	3317,7			
<b>CV=</b>	<b>5,58</b>					
<b>SX=</b>	<b>28,8</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	1106.8	a
T1	1046.8	a
T3	1001.8	a
T4	976.5	b

PESO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, QUINTA SEMANA, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	1449	1540	1399	1249	5637,0
II	1550	1553	1349	1366	5818,0
III	1551	1554	1448	1351	5904,0
IV	1552	1555	1381	1555	6043,0
$\Sigma$	6102,0	6202,0	5577,0	5521,0	23402,0
$\bar{X}$	1525,5	1550,5	1394,3	1380,3	1462,7

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	154455,7				
<b>Tratamientos.</b>	3	92544,2	30848,1	4,5 (*)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	21639,2	7213,1	1,0 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	61911,5	6879,1			
<b>CV=</b>	<b>5.67</b>					
<b>SX=</b>	<b>41.5</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	1550.5	a
T1	1525.5	a
T3	1394.3	a
T4	1380.3	b

PESO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, SEXTA SEMANA, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	2000	2015	1907	1902	7824,0
II	2015	2031	2011	1899	7956,0
III	2005	2012	1916	1925	7858,0
IV	1997	2021	2011	1900	7929,0
$\Sigma$	8017,0	8079,0	7845,0	7626,0	31567,0
$\bar{X}$	2004,3	2019,8	1961,3	1906,5	1973,0

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
Total.	15	41688,9				
Tratamientos.	3	30889,6	10296,5	8,6 (**)	3,862	6,99
Repeticiones.	3	2811,1	937,0	0,8 (ns)	3,862	6,99
E. Experimental.	9	10799,3	1199,9			
CV=	1.76					
SX=	17.3					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	2019.8	a
T1	2004.3	a
T3	1961.3	a
T4	1906.5	b

PESO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, SEPTIMA SEMANA, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	2420	2517	2411	2306	9654,0
II	2430	2516	2413	2119	9478,0
III	2400	2499	2314	2311	9524,0
IV	2428	2499	2311	2280	9518,0
$\Sigma$	9678,0	10031,0	9449,0	9016,0	38174,0
$\bar{X}$	2419,5	2507,8	2362,3	2254	2385,9

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
Total.	15	171363,7				
Tratamientos.	3	135733,2	45244,4	11,4 (**)	3,862	6,99
Repeticiones.	3	4382,7	1460,9	0,4 (ns)	3,862	6,99
E. Experimental.	9	35630,5	3958,9			
CV=	2,64					
SX=	31,5					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	2507.8	a
T1	2419.5	a
T3	2362.3	a
T4	2254	b

GANANCIA DE PESO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, PRIMERA SEMANA, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	105	107	107	102	421
II	107	106	106	108	427
III	111	113	113	100	437
IV	114	106	106	109	435
$\Sigma$	437	432	432	419	<b>1720</b>
$\bar{X}$	109,3	108	108	104,8	<b>107,5</b>

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	220				
<b>Tratamientos.</b>	3	44,5	14,8	0,8 (ns)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	41	13,7	0,7 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	175,5	19,5			
<b>CV=</b>	<b>4.11</b>					
<b>SX=</b>	<b>2.2</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T1	109.3	a
T2	108	a
T3	108	a
T4	104.8	a

GANANCIA DE PESO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, SEGUNDA SEMANA, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	230	222	223	225	900
II	233	235	231	218	917
III	225	231	203	214	873
IV	222	226	208	207	863
$\Sigma$	910	914	865	864	<b>3553</b>
$\bar{X}$	227,5	228,5	216,3	216	<b>222,1</b>

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	1412,9				
<b>Tratamientos.</b>	3	566,2	188,7	2,0 (ns)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	458,7	157,9	1,6 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	846,7	94,1			
<b>CV=</b>	<b>4,37</b>					
<b>SX=</b>	<b>4,8</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	228.5	a
T1	227.5	a
T3	216.3	a
T4	216	a

GANANCIA DE PESO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, TERCERA SEMANA, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	326	335	319	239	1219
II	320	320	319	328	1287
III	329	327	341	301	1298
IV	320	318	330	250	1218
$\Sigma$	1295	1300	1309	1118	<b>5022</b>
$\bar{X}$	323,8	325	327,3	279,5	<b>313,9</b>

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	12223,7				
<b>Tratamientos.</b>	3	6327,2	2109,1	3,2 (ns)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	1384,2	461,4	0,7 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	5896,5	655,2			
<b>CV=</b>	<b>8.15</b>					
<b>SX=</b>	<b>12.8</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T3	327.3	a
T2	325	a
T1	323.8	a
T4	279.5	a

GANANCIA DE PESO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, CUARTA SEMANA, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	281	386	298	369	1334
II	398	395	233	257	1283
III	280	390	400	335	1405
IV	406	419	290	364	1479
$\Sigma$	1365	1590	1221	1325	<b>5501</b>
$\bar{X}$	341,3	397,5	305,3	331,3	<b>343,9</b>

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	56094,4				
<b>Tratamientos.</b>	3	18135,1	6045,0	1,4 (ns)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	5465,1	1821,7	0,4 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	37959,3	4217,7			
<b>CV=</b>	<b>18.88</b>					
<b>SX=</b>	<b>32.5</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	397.5	a
T1	341.3	a
T3	331.3	a
T4	305.3	a

GANANCIA DE PESO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, QUINTA SEMANA, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	462	439	407	269	1577
II	447	448	415	410	1720
III	561	453	346	356	1716
IV	445	435	402	580	1862
$\Sigma$	1915	1775	1570	1615	<b>6875</b>
$\bar{X}$	478,8	443,8	392,5	403,8	<b>429,7</b>

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	82547,4				
<b>Tratamientos.</b>	3	18642,1	6214	0,9 (ns)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	10155,6	3385,2	0,5 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	63905,3	7100,6			
<b>CV=</b>	<b>19.61</b>					
<b>SX=</b>	<b>42.1</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T1	478.8	a
T2	443.8	a
T3	403.8	a
T4	392.5	a

GANANCIA DE PESO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, SEXTA SEMANA, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	551	475	508	653	2187
II	465	478	662	533	2138
III	454	458	468	574	1954
IV	445	466	630	345	1886
$\Sigma$	1915	1877	2268	2105	<b>8165</b>
$\bar{X}$	478,8	469,3	567	526,3	<b>510,4</b>

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	109525,4				
<b>Tratamientos.</b>	3	24599,1	8199,7	0,9 (ns)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	15579,6	5193,2	0,6 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	84926,3	9436,3			
<b>CV=</b>	<b>19.03</b>					
<b>SX=</b>	<b>48.6</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T3	567	a
T4	526.3	a
T1	478.8	a
T2	469.3	a

GANANCIA DE PESO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, SEPTIMA SEMANA, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	420	502	504	404	1830
II	415	485	402	220	1522
III	395	487	398	386	1666
IV	431	478	300	380	1589
$\Sigma$	1661	1952	1604	1390	<b>6607</b>
$\bar{X}$	415,3	488	401	347,5	<b>413</b>

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	84050,9				
<b>Tratamientos.</b>	3	40257,1	13419	2,8 (ns)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	13187,1	4395,7	0,9 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	43793,8	4866			
<b>CV=</b>	<b>16.89</b>					
<b>SX=</b>	<b>34.9</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	488	a
T1	415.3	a
T3	401	a
T4	347.5	a

CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, SEMANA 1, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	2937	3155	2973	3064,5	12129,5
II	2837	3155	2973	3064,5	12029,5
III	2937	3155	2973	3064,5	12129,5
IV	3037	3155	2973	3064,5	12229,5
$\Sigma$	11748,0	12620,0	11892,0	12258,0	<b>48518,0</b>
$\bar{X}$	2937,0	3155,0	2973	3064,5	<b>3032,4</b>

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	134762,7				
<b>Tratamientos.</b>	3	114762,7	38254,2	17,2 (ns)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	4999,9	1666,6	0,7 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	20000	2222,2			
<b>CV=</b>	<b>1.55</b>					
<b>SX=</b>	<b>23.6</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	3155.0	a
T4	3064.5	a
T3	2973	b
T1	2937	b

CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, SEMANA 2, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	6390	6606	6583	5867,95	25447,0
II	6290	6606	6583	5867,95	25347,0
III	6390	6606	6583	5867,95	25447,0
IV	6490	6606	6583	5867,95	25547,0
$\Sigma$	25560,0	26424,0	26332,0	23471,8	<b>101787,8</b>
$\bar{X}$	6390,0	6606,0	6583	5868	<b>6361,8</b>

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
Total.	15	1432985				
Tratamientos.	3	1412985	470995	211,9 (**)	3,862	6,99
Repeticiones.	3	5000	1666,7	0,8 (ns)	3,862	6,99
E. Experimental.	9	20000	2222,2			
CV=	0.74					
SX=	23.6					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	6606.0	a
T3	6583.0	b
T1	6390	c
T4	5868	c

CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, SEMANA 3, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	13211	13575	12757	11894,8	51437,8
II	13711	13393	12712	10169,6	49985,6
III	12303	13166	11940	11622	49031,0
IV	10760	11713	11804	12076	46353,0
$\Sigma$	49985,0	51847,0	49213,0	45762,4	<b>196807,4</b>
$\bar{X}$	12496,3	12961,8	12303,3	11440,6	<b>12300,5</b>

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	15074107				
<b>Tratamientos.</b>	3	4860021	1620007	1,4 (ns)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	3439718	1146573	1,0 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	10214086	1134898			
<b>CV=</b>	<b>8.66</b>					
<b>SX=</b>	<b>532.7</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	12961.8	a
T1	12496.3	a
T1	12303.3	a
T4	11440.6	a

CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, SEMANA 4, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	17842	19613	19068	18704,8	75227,8
II	18614	19023	19431	10896	67964,0
III	17025	17842	19159	16253	70279,0
IV	14165	15164	17343	17343	64015,0
$\Sigma$	67646,0	71642,0	75001,0	63196,8	<b>277485,8</b>
$\bar{X}$	16911,5	17910,5	18750,3	15799,2	<b>17342,9</b>

ADEVA D.B.C.A.

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	80277225				
<b>Tratamientos.</b>	3	19487678	6495893	1,8 (ns)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	16448239	5482746	0,8 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	60789547	6754394			
<b>CV=</b>	<b>14.99</b>					
<b>SX=</b>	<b>1299.5</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T3	18750.3	a
T2	17910.5	a
T1	16911.5	a
T4	15799.2	a

CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, SEMANA 5, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	16753	18160	17207	16389,4	68509,4
II	17025	18387	17116	11622,4	64150,4
III	15164	17161	16480	15845	64650,0
IV	10442	15890	15436	16072	57840,0
$\Sigma$	59384,0	69598,0	66239,0	59928,8	<b>255149,8</b>
$\bar{X}$	14846,0	17399,5	16559,8	14982,2	<b>15946,9</b>

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	67481131				
<b>Tratamientos.</b>	3	18513035	6171012	1,1 (ns)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	14636175	4878725	0,9 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	48968096	5440900			
<b>CV=</b>	<b>14.63</b>					
<b>SX=</b>	<b>1166.3</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T2	17399.5	a
T3	16559.8	a
T4	14982.2	a
T1	14846	a

CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, SEMANA 6, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	25923	27104	27694	27195	107916,0
II	27694	27376	27512	16344	98926,0
III	22927	27694	26468	22064	99153,0
IV	16480	22791	24153	25288	88712,0
$\Sigma$	93024,0	104965,0	105827,0	90891,0	<b>394707,0</b>
$\bar{X}$	23256,0	26241,3	26456,8	22722,8	<b>24669,2</b>

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
<b>Total.</b>	15	210343426				
<b>Tratamientos.</b>	3	45809912,1	15269970,7	1,1 (ns)	3,862	6,99
<b>Repeticiones.</b>	3	46237230,6	15412410,2	0,9 (ns)	3,862	6,99
<b>E. Experimental.</b>	9	164533514	18281501,6		<b>0.05%</b>	<b>0.01%</b>
<b>CV=</b>	<b>17.33</b>					
<b>SX=</b>	<b>2137.8</b>					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T3	26456.8	a
T2	26241.3	a
T1	23256	a
T4	22722.8	a

CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS AVES SOMETIDAS A REEMPLAZO DE SOYA POR HABA, SEMANA 7, EN gr.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS				$\Sigma$
	A	B	C	D	
I	20827	22688	23142	21553	88210,0
II	22234	22416	22960	24153	91763,0
III	26604	22189	21644	27331	97768,0
IV	22791	20475	20600	20917	84783,0
$\Sigma$	92456,0	87768,0	88346,0	93954,0	<b>362524,0</b>
$\bar{X}$	23114,0	21942,0	22086,5	23488,5	<b>22657,8</b>

F. De V.	gl	SC	CM	F. Cal	F. Tabular.	
					0.05%	0.01%
Total.	15	58078935				
Tratamientos.	3	6947737	2315912,3	0,4 (ns)	3,862	6,99
Repeticiones.	3	23069634,5	7689878,2	1,4 (ns)	3,862	6,99
E. Experimental.	9	51131198	5681244,2			
CV=	10.52					
SX=	1191.8					

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T4	23488.5	a
T1	23114	a
T3	22086.5	a
T2	21942	a

## ANEXO 5. FÓRMULAS PARA ELABORACIÓN DE BALANCEADO

### FORMULACIÓN PARA EL TESTIGO SIN REMPLAZO DE LA PASTA DE SOYA INICIAL

Balanceo del Suplemento:

	% B. Seca	Materia Seca	Proteína Cruda	En. Met. (mcal/kg)
1 Maíz, grano	59.10%	52.60%	4.91%	2.04
2 Pescado, harina desh.	5.00%	4.60%	3.23%	0.13
3 Gluten de Maíz	3.00%	2.69%	1.80%	0.10
4 Soya, pasta	24.00%	21.14%	11.26%	0.55
5 aceite de palma	5.00%	4.90%	0.05%	0.41
6 Sal	0.50%	0.48%	0.00%	0.00
7 Metionina Sintetica	0.20%	0.20%	0.00%	0.01
8 Trigo, salvado	0.00%	0.00%	0.00%	0.00
9 Premix V y M	0.20%	0.19%	0.00%	0.00
10 Carbonato de calcio	1.90%	1.86%	0.00%	0.00
11 Haba, harina	0.00%	0.00%	0.00%	0.00
12 Fosfato dicálcico	0.70%	0.69%	0.00%	0.00
13 atrapador	0.40%	0.36%	0.03%	0.01
	<b>100.00%</b>	<b>89.70%</b>	<b>21.27%</b>	<b>3.25</b>

Fuente: (Autor 2010)

### REEMPLAZO PASTA DE SOYA 12.5 HARINA DE HABA INICIAL

Balanceo del Suplemento:

	% B. Seca	Materia Seca	Proteína Cruda	En. Met. (mcal/kg)
1 Maíz, grano	57.40%	51.09%	4.76%	1.98
2 Pescado, harina desh.	6.00%	5.52%	3.88%	0.16
3 Gluten de Maíz	3.50%	3.14%	2.10%	0.11
4 Soya, pasta	21.00%	18.50%	9.85%	0.48
5 aceite de palma	5.00%	4.90%	0.05%	0.41
6 Sal	0.50%	0.48%	0.00%	0.00
7 Metionina Sintetica	0.40%	0.40%	0.00%	0.02
8 Trigo, salvado	0.00%	0.00%	0.00%	0.00
9 Premix V y M	0.20%	0.19%	0.00%	0.00
10 Carbonato de calcio	1.90%	1.86%	0.00%	0.00
11 Haba, harina	3.00%	2.97%	0.58%	0.10
12 Fosfato dicálcico	0.70%	0.69%	0.00%	0.00
13 atrapador	0.40%	0.36%	0.03%	0.01
	<b>100.00%</b>	<b>90.08%</b>	<b>21.25%</b>	<b>3.27</b>

Fuente: (Autor 2010)

## REEMPLAZO PASTA DE SOYA CON 25% DE HARINA DE HABA INICIAL

Balanceo del Suplemento:

	% B. Seca	Materia Seca	Proteína Cruda	En. Met. (mcal/kg)
1 Maíz, grano	56.40%	50.20%	4.68%	1.95
2 Pescado, harina desh.	6.00%	5.52%	3.88%	0.16
3 Gluten de Maíz	5.00%	4.48%	3.00%	0.16
4 Soya, pasta	18.00%	15.86%	8.44%	0.41
5 aceite de palma	4.50%	4.41%	0.05%	0.36
6 Sal	0.50%	0.48%	0.00%	0.00
7 Metionina Sintetica	0.40%	0.40%	0.00%	0.02
8 Trigo, salvado	0.00%	0.00%	0.00%	0.00
9 Premix V y M	0.20%	0.19%	0.00%	0.00
10 Carbonato de calcio	1.90%	1.86%	0.00%	0.00
11 Haba, harina	6.00%	5.94%	1.16%	0.19
12 Fosfato dicálcico	0.70%	0.69%	0.00%	0.00
13 atrapador	0.40%	0.36%	0.03%	0.01
	100.00%	90.37%	21.24%	3.27

Fuente: (Autor 2010)

## REEMPLAZO PASTA DE SOYA CON 50% DE HARINA DE HABA INICIAL

Balanceo del Suplemento:

	% B. Seca	Materia Seca	Proteína Cruda	En. Met. (mcal/kg)
1 Maíz, grano	54.20%	48.24%	4.50%	1.87
2 Pescado, harina desh.	6.00%	5.52%	3.88%	0.16
3 Gluten de Maíz	8.10%	7.26%	4.86%	0.26
4 Soya, pasta	12.00%	10.57%	5.63%	0.27
5 aceite de palma	3.50%	3.43%	0.04%	0.28
6 Sal	0.50%	0.48%	0.00%	0.00
7 Metionina Sintetica	0.50%	0.50%	0.00%	0.02
8 Trigo, salvado	0.00%	0.00%	0.00%	0.00
9 Premix V y M	0.20%	0.19%	0.00%	0.00
10 Carbonato de calcio	1.90%	1.86%	0.00%	0.00
11 Haba, harina	12.00%	11.88%	2.33%	0.38
12 Fosfato dicálcico	0.70%	0.69%	0.00%	0.00
13 atrapador	0.40%	0.36%	0.03%	0.01
	100.00%	90.97%	21.26%	3.27

Fuente: (Autor 2010)

FÓRMULA TESTIGO PARA CRECIMIENTO SIN REEMPLAZO  
CRECIMIENTO

Balanceo del Suplemento:

	% B. Seca	Materia Seca	Proteína Cruda	En. Met. (mcal/kg)
1 Maíz, grano	62.24%	55.39%	5.17%	2.15
2 Pescado, harina desh.	4.00%	3.68%	2.58%	0.11
3 Gluten de Maíz	3.00%	2.69%	1.80%	0.10
4 Soya, pasta	22.00%	19.38%	10.32%	0.50
5 aceite de palma	3.00%	2.94%	0.03%	0.24
6 Sal	0.50%	0.48%	0.00%	0.00
7 Metionina Sintetica	0.06%	0.06%	0.00%	0.00
8 Trigo, salvado	2.00%	1.78%	0.31%	0.05
9 Premix V y M	0.20%	0.19%	0.00%	0.00
10 Carbonato de calcio	1.90%	1.86%	0.00%	0.00
11 Haba, harina	0.00%	0.00%	0.00%	0.00
12 Fosfato dicálcico	0.70%	0.69%	0.00%	0.00
13 atrapador	0.40%	0.36%	0.03%	0.01
	100.00%	89.49%	20.24%	3.16

Fuente: (Autor 2010)

REEMPLAZO DE SOYA CON 12.5 DE HARINA DE HABA CRECIMIENTO

Balanceo del Suplemento:

	% B. Seca	Materia Seca	Proteína Cruda	En. Met. (mcal/kg)
1 Maíz, grano	61.09%	54.37%	5.07%	2.11
2 Pescado, harina desh.	4.60%	4.23%	2.97%	0.12
3 Gluten de Maíz	3.80%	3.40%	2.28%	0.12
4 Soya, pasta	19.25%	16.96%	9.03%	0.44
5 aceite de palma	2.75%	2.70%	0.03%	0.22
6 Sal	0.50%	0.48%	0.00%	0.00
7 Metionina Sintetica	0.06%	0.06%	0.00%	0.00
8 Trigo, salvado	2.00%	1.78%	0.31%	0.05
9 Premix V y M	0.20%	0.19%	0.00%	0.00
10 Carbonato de calcio	1.90%	1.86%	0.00%	0.00
11 Haba, harina	2.75%	2.72%	0.53%	0.09
12 Fosfato dicálcico	0.70%	0.69%	0.00%	0.00
13 atrapador	0.40%	0.36%	0.03%	0.01
	100.00%	89.79%	20.26%	3.17

Fuente: (Autor 2010)

REEMPLAZO DE SOYA POR EL 25% DE HARINA DE HABA  
CRECIMIENTO

Balanceo del Suplemento:

	% B. Seca	Materia Seca	Proteína Cruda	En. Met. (mcal/kg)
1 Maíz, grano	60.24%	53.61%	5.00%	2.08
2 Pescado, harina desh.	5.00%	4.60%	3.23%	0.13
3 Gluten de Maíz	4.70%	4.21%	2.82%	0.15
4 Soya, pasta	16.50%	14.54%	7.74%	0.38
5 aceite de palma	2.30%	2.25%	0.02%	0.19
6 Sal	0.50%	0.48%	0.00%	0.00
7 Metionina Sintetica	0.06%	0.06%	0.00%	0.00
8 Trigo, salvado	2.00%	1.78%	0.31%	0.05
9 Premix V y M	0.20%	0.19%	0.00%	0.00
10 Carbonato de calcio	1.90%	1.86%	0.00%	0.00
11 Haba, harina	5.50%	5.45%	1.07%	0.17
12 Fosfato dicálcico	0.70%	0.69%	0.00%	0.00
13 atrapador	0.40%	0.36%	0.03%	0.01
	100.00%	90.07%	20.22%	3.16

Fuente: (Autor 2010)

REEMPLAZO DE SOYA POR EL 50% DE HARINA DE HABA  
CRECIMIENTO

Balanceo del Suplemento:

	% B. Seca	Materia Seca	Proteína Cruda	En. Met. (mcal/kg)
1 Maíz, grano	58.24%	51.83%	4.83%	2.01
2 Pescado, harina desh.	5.00%	4.60%	3.23%	0.13
3 Gluten de Maíz	7.50%	6.72%	4.50%	0.24
4 Soya, pasta	11.00%	9.69%	5.16%	0.25
5 aceite de palma	1.50%	1.47%	0.02%	0.12
6 Sal	0.50%	0.48%	0.00%	0.00
7 Metionina Sintetica	0.06%	0.06%	0.00%	0.00
8 Trigo, salvado	2.00%	1.78%	0.31%	0.05
9 Premix V y M	0.20%	0.19%	0.00%	0.00
10 Carbonato de calcio	1.90%	1.86%	0.00%	0.00
11 Haba, harina	11.00%	10.89%	2.13%	0.35
12 Fosfato dicálcico	0.70%	0.69%	0.00%	0.00
13 atrapador	0.40%	0.36%	0.03%	0.01
	100.00%	90.61%	20.22%	3.17

Fuente: (Autor 2010)

## FORMULACIÓN SIN REEMPLAZO (TESTIGO) ENGORDE

Balanceo del Suplemento:

	% B. Seca	Materia Seca	Proteína Cruda	En. Met. (mcal/kg)
1 Maíz, grano	66.54%	59.22%	5.52%	2.30
2 Pescado, harina desh.	2.00%	1.84%	1.29%	0.05
3 Gluten de Maíz	2.20%	1.97%	1.32%	0.07
4 Soya, pasta	20.00%	17.62%	9.38%	0.46
5 aceite de palma	2.50%	2.45%	0.03%	0.20
6 Sal	0.50%	0.48%	0.00%	0.00
7 Metionina Sintetica	0.06%	0.06%	0.00%	0.00
8 Trigo, salvado	3.00%	2.67%	0.47%	0.07
9 Premix V y M	0.20%	0.19%	0.00%	0.00
10 Carbonato de calcio	1.90%	1.86%	0.00%	0.00
11 Haba, harina	0.00%	0.00%	0.00%	0.00
12 Fosfato dicálcico	0.70%	0.69%	0.00%	0.00
13 atrapador	0.40%	0.36%	0.03%	0.01
	<b>100.00%</b>	<b>89.40%</b>	<b>18.04%</b>	<b>3.16</b>

Fuente: (Autor 2010)

## REEMPLAZO DE SOYA CON EL 12.5% DE HARINA DE HABA ENGORDE

Balanceo del Suplemento:

	% B. Seca	Materia Seca	Proteína Cruda	En. Met. (mcal/kg)
1 Maíz, grano	65.84%	58.60%	5.46%	2.27
2 Pescado, harina desh.	2.00%	1.84%	1.29%	0.05
3 Gluten de Maíz	3.40%	3.05%	2.04%	0.11
4 Soya, pasta	17.50%	15.42%	8.21%	0.40
5 aceite de palma	2.00%	1.96%	0.02%	0.16
6 Sal	0.50%	0.48%	0.00%	0.00
7 Metionina Sintetica	0.06%	0.06%	0.00%	0.00
8 Trigo, salvado	3.00%	2.67%	0.47%	0.07
9 Premix V y M	0.20%	0.19%	0.00%	0.00
10 Carbonato de calcio	1.90%	1.86%	0.00%	0.00
11 Haba, harina	2.50%	2.48%	0.49%	0.08
12 Fosfato dicálcico	0.70%	0.69%	0.00%	0.00
13 atrapador	0.40%	0.36%	0.03%	0.01
	<b>100.00%</b>	<b>89.64%</b>	<b>18.01%</b>	<b>3.16</b>

Fuente: (Autor 2010)

## REEMPLAZO DE SOYA CON EL 25% DE HARINA DE HABA ENGORDE

**Balanceo del Suplemento:**

	% B. Seca	Materia Seca	Proteína Cruda	En. Met. (mcal/kg)
1 Maíz, grano	62.74%	55.84%	5.21%	2.16
2 Pescado, harina desh.	2.00%	1.84%	1.29%	0.05
3 Gluten de Maíz	4.50%	4.03%	2.70%	0.14
4 Soya, pasta	15.00%	13.22%	7.04%	0.34
5 aceite de palma	2.00%	1.96%	0.02%	0.16
6 Sal	0.50%	0.48%	0.00%	0.00
7 Metionina Sintetica	0.06%	0.06%	0.00%	0.00
8 Trigo, salvado	5.00%	4.45%	0.79%	0.11
9 Premix V y M	0.20%	0.19%	0.00%	0.00
10 Carbonato de calcio	1.90%	1.86%	0.00%	0.00
11 Haba, harina	5.00%	4.95%	0.97%	0.16
12 Fosfato dicálcico	0.70%	0.69%	0.00%	0.00
13 atrapador	0.40%	0.36%	0.03%	0.01
	<b>100.00%</b>	<b>89.91%</b>	<b>18.04%</b>	<b>3.16</b>

Fuente: (Autor 2010)

## REEMPLAZO DE LA SOYA CON EL 50% DE HARINA DE HABA ENGORDE

**Balanceo del Suplemento:**

	% B. Seca	Materia Seca	Proteína Cruda	En. Met. (mcal/kg)
1 Maíz, grano	60.74%	54.06%	5.04%	2.10
2 Pescado, harina desh.	2.00%	1.84%	1.29%	0.05
3 Gluten de Maíz	7.00%	6.27%	4.20%	0.22
4 Soya, pasta	10.00%	8.81%	4.69%	0.23
5 aceite de palma	1.30%	1.27%	0.01%	0.11
6 Sal	0.50%	0.48%	0.00%	0.00
7 Metionina Sintetica	0.06%	0.06%	0.00%	0.00
8 Trigo, salvado	5.20%	4.63%	0.82%	0.12
9 Premix V y M	0.20%	0.19%	0.00%	0.00
10 Carbonato de calcio	1.90%	1.86%	0.00%	0.00
11 Haba, harina	10.00%	9.90%	1.94%	0.32
12 Fosfato dicálcico	0.70%	0.69%	0.00%	0.00
13 atrapador	0.40%	0.36%	0.03%	0.01
	<b>100.00%</b>	<b>90.41%</b>	<b>18.02%</b>	<b>3.16</b>

Fuente: (Autor 2010)

## ANEXO 6. REQUERIMIENTO DE NUTRIENTES

<b>ANIMALES</b>				
<b>CERDOS</b>	PROTEINA %	ENERGIA Kcal/Kg	CALCIO %	FOSFORO %
DESTETE	23.7	1620	0.8	0.65
INICIO	20.9	3265	0.7	0.6
CRECIMIENTO	18	3170	0.6	0.5
ENGORDE	13.2	3265	0.45	0.4
LACTANCIA	17.5	3265	0.75	0.6
REPRODUCTOR	13	3265	0.75	0.6
MANTENIMIENTO	12.5	3170	0.75	0.6

<b>AVES CARNE</b>	PROTEINA %	ENERGIA Kcal/Kg	CALCIO %	FOSFORO %
POLLOS INICIAL	23-26	3200	0.9	0.7
POLLOS CRECIMIENTO	20-23	3200	0.9	0.7
POLLOS ENGORDE	18-20	3200	0.9	0.7

<b>AVES POSTURA</b>	PROTEINA %	ENERGIA Kcal/Kg	CALCIO %	FOSFORO %
INICIAL POSTURA	18-20	2900	0.9	0.7
CRECIMIENTO	15-17	2900	0.6	0.4
PREPOSTURA	12'-14	2900	0.47	0.31
POSTURA	15-17	>2850	3.25	0.5
REPRODUCTORAS	15-17	>2851	2.75	0.5

*Fuente: Zootec 2. 2007*

## ANEXO 7. REGISTRO



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIOS Y RECURSOS NATURALES Y DEL**  
**AMBIENTE**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**NOMBRE: RUBEN ISMAEL SÁNCHEZ ROBALINO**  
**CONSUMO DE ALIMENTO**

DÍAS → SEMANAS ↓								TOTAL		PESO PROM.	CONVERSIÓN
								SEMANAL	ACUM.		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											

## MORTALIDAD

DÍAS → SEMANAS ↓								TOTAL			
								SEMANAL	ACUM.		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											

RESULTADOS OBTENIDOS	Libras	US \$
PESO TOTAL POLLOS VENDIDOS		
COSTOS TOTALES		
UTILIDAD		
PESO PROMEDIO POLLO		
COSTO POR POLLO		
UTILIDAD POR POLLO		





## ANEXO 8. MANEJO DEL EXPERIMENTACIÓN



## DESINFECCIÓN DE BLOQUES CON CALOR Y DESINFECTANTE SOLUBLE.



## PREPARACIÓN DE CAMAS PARA LOS POLLOS (CAL, PAPEL, TAMO)



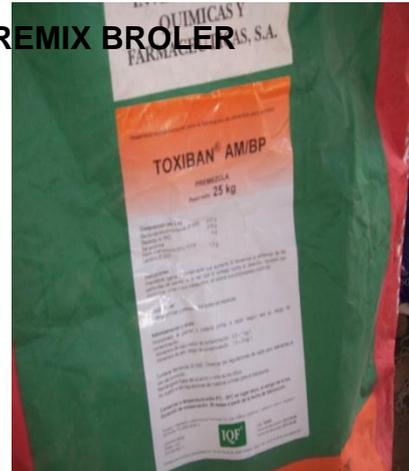
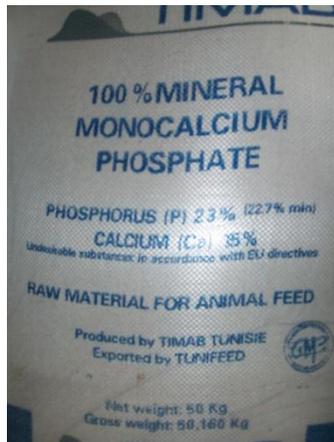
**DISTRIBUCIÓN DE LOS POLLITOS BB EN LOS BLOQUE Y SUMINISTRO DE AGUA CON ELECTROLITOS**



## INGREDIENTES PARA LA ELABORACIÓN DEL BALANCEADO



### PREMIX BROLER



HARINA DE PESCADO

HARINA DE HABA

## ELABORACIÓN DE BALANCEADO



MEZCLA DE MAIZ – ACEITE



VERIFICACIÓN DE GRUMOS



OBTENCIÓN DEL BALANCEADO



ENSACADO



PESAJE 50kg



SELLADO

**SUMINISTRO DE ALIMENTO, PESO DE LOS POLLITOS EN LA PRIMERA SEMANA Y VACUNA NEW CASTLE**



## SUMINISTRO DE ALIMENTO, PESO DE LOS POLLITOS EN LA SEGUNDA SEMANA Y VACUNA GUMBORO



**SUMINISTRO DE ALIMENTO, PESO DE LOS POLLITOS EN LA  
TERCERA SEMANA.**



**SUMINISTRO DE ALIMENTO, PESO DE LOS POLLITOS EN LA CUARTA SEMANA.**



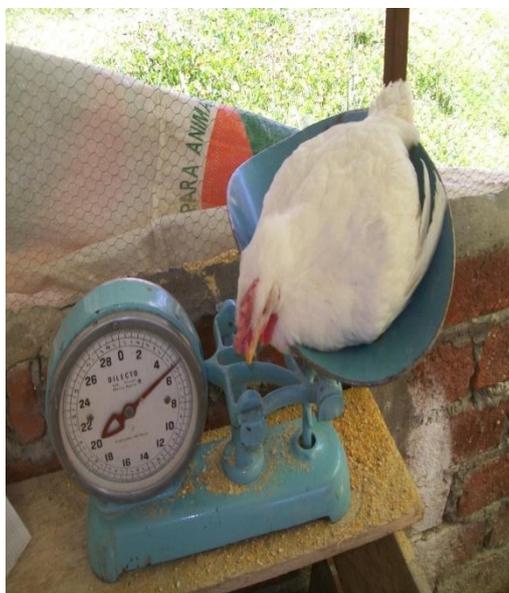
**SUMINISTRO DE ALIMENTO, PESO DE LOS POLLITOS EN LA QUINTA SEMANA.**



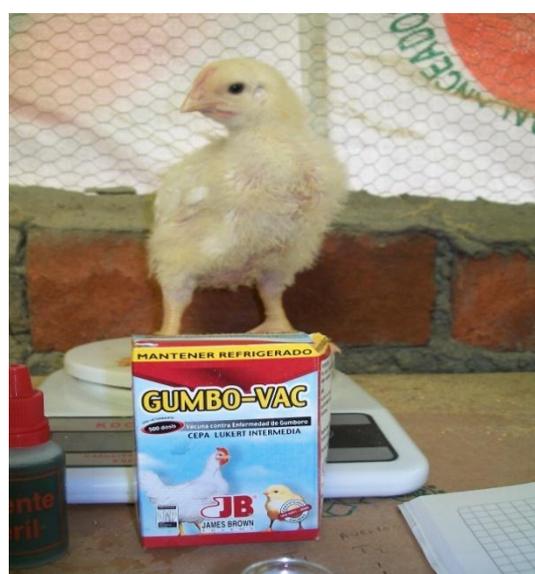
**SUMINISTRO DE ALIMENTO, PESO DE LOS POLLITOS EN LA SEXTA SEMANA.**



## SUMINISTRO DE ALIMENTO, PESO DE LOS POLLITOS EN LA SEPTIMA SEMANA.



**ENFERMEDADES DE LOS POLLOS (NEW CASTLE – GUMBORO).**



## ANEXO 9. GLOSARIO

### Definición de términos Básicos

- Aditivos:** compuestos que no suelen considerarse alimentos, pero que se añaden a éstos para ayudar en su procesamiento o fabricación.
- Experimento:** Se tiene un experimento cuando en la práctica se va a probar una hipótesis.
- Hipótesis:** Es un planteamiento que se hace en relación a uno o varios fenómenos observados, es una suposición que permite establecer relaciones entre hechos.
- Insumo:** comprende los ingredientes, envases y empaque de alimentos. Incluyen también todo lo que esté en contacto directo en la fabricación del alimento. Como: agua, vapor, aire, etc.
- Método:** Es una serie definida y sistemática de pasos para alcanzar una meta o satisfacción un objetivo
- Proteína:** Sustancia constitutiva de las células y de las materias vegetales y animales. Es un biopolímero formado por una o varias cadenas de aminoácidos, fundamental en la constitución y funcionamiento de la materia viva, como las enzimas, las hormonas, los anticuerpos, etc.
- Repetición:** Se llama repetición al conjunto básico de tratamientos dentro del ensayo, lo que en experimentación, van

uno al lado de otro o en bloque más o menos distribuidos.

**Testigo:** Sujeto o tratamiento de comparación, que servirá para medir el resultado de un experimento o el avance de un programa.

**Tratamiento:** La palabra tratamiento denota diferentes procedimientos o variables, cuyos efectos van a ser medidos y comparados.

**Unidad experimental:** Es el material o lugar donde sobre el cual se aplican los tratamientos en estudio. Por ejemplo, una parcela, una maceta o grupo de macetas, animales, fermentos, semillas, insumos, etc.

**Variables cualitativas:** Es aquella en que cada individuo pertenece a una de varias categorías mutuamente excluyentes, generalmente no numéricas: color, sabor, nacionalidad, etc.

**Variable cualitativa:** Se refiere a datos numéricos: contajes, medidas, pesos, etc.

**Variable dependiente:** Se refiere al fenómeno que se intenta explicar y que será objeto de estudio a lo largo de la investigación.

**Variable independiente:** Son todos aquellos factores o elementos que explican un fenómeno o la conducta del fenómeno, generalmente son manipulados por el investigador para ver su incidencia en la variable dependiente.

