

UNIVERSIDAD DE LA FUERZAS ARMADAS - ESPE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“VALIDACIÓN PRODUCTIVA DE DIETAS PARA LA ALIMENTACIÓN
DE POLLOS BROILERS EN EL CANTÓN SANTO DOMINGO”**

ESPAÑA VALENCIA PAOLA VIVIANA

LÓPEZ PÉREZ SANTIAGO BYRON

INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

SANTO DOMINGO – ECUADOR

2012 - 2013

CERTIFICACIÓN

ING. Ms. Sc. Jorge Lucero

Dr. Gelacio Gómez

Certifican:

Que el trabajo titulado “VALIDACIÓN PRODUCTIVA DE DIETAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILERS EN EL CANTON SANTO DOMINGO”, realizado por ESPAÑA VALENCIA PAOLA VIVIANA y LOPÉZ PEREZ SANTIAGO BYRON, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejercito.

El mencionado trabajo consta de documento empastado y disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil del Word (docx). Autoriza a España Paola y López Santiago que lo entregue a Ing. Valarezo Alfredo, en su calidad de Coordinador de la Carrera.

Santo Domingo, 01 de octubre del 2013

ING. Ms. Sc. Jorge Lucero

DIRECTOR

Dr. Gelacio Gómez

CODIRECTOR

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

ESPAÑA VALENCIA PAOLA VIVIANA

LÓPEZ PÉREZ SANTIAGO BYRON

Declaro que:

El proyecto de grado denominado “VALIDACIÓN PRODUCTIVA DE DIETAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILERS EN EL CANTON SANTO DOMINGO”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las paginas correspondientes, cuya fuentes se incorporan en las bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Santo Domingo, 01 de octubre del 2013

España Valencia Paola Viviana

López Pérez Santiago Byron

AUTORIZACIÓN

Nosotros, ESPAÑA VALENCIA PAOLA VIVIANA y
LÓPEZ PÉREZ SANTIAGO BYRON

Autorizamos a la Universidad de la Fuerzas Armadas - ESPE la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo “VALIDACIÓN PRODUCTIVA DE DIETAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILERS EN EL CANTON SANTO DOMINGO”, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Santo Domingo, 01 de octubre del 2013

España Valencia Paola Viviana

López Pérez Santiago Byron

“VALIDACIÓN PRODUCTIVA DE DIETAS PARA LA ALIMENTACIÓN
DE POLLOS BROILERS EN EL CANTÓN SANTO DOMINGO”

ESPAÑA VALENCIA PAOLA VIVIANA
LÓPEZ PÉREZ SANTIAGO BYRON

REVISADO Y APROBADO

.....
ING. AFREDO VALAREZO
DIRECTOR DE CARRERA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECURIA

.....
ING. Ms. Sc. JORGE LUCERO
DIRECTOR

.....
DR. GELACIO GÓMEZ
CODIRECTOR

.....
ING. Mg. Sc. VINICIO UDAY
BIOMETRISTA

.....
DR. RAMIRO CUEVA
SECRETARIO ACADÉMICO

“VALIDACIÓN PRODUCTIVA DE DIETAS PARA LA ALIMENTACIÓN
DE POLLOS BROILERS EN EL CANTÓN SANTO DOMINGO”

ESPAÑA VALENCIA PAOLA VIVIANA
LÓPEZ PÉREZ SANTIAGO BYRON

APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACION DEL INFORME TECNICO.

	CALIFICACION	FECHA
ING. LUCERO JORGE DIRECTOR	-----	-----
DR. GÓMEZ GELACIO CODIRECTOR	-----	-----

CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON
PRESENTADAS EN ESTA SECRETARIA.

.....

DR. CUEVA RAMIRO
SECRETARIO ACADEMICO

DEDICATORIA

Dios que has puesto en nuestro camino esta tan hermosa carrera, y que gracias a su poder divino ahora la podemos concluir con mucho éxito y alegría.

A nuestros queridos padres, hermanos y familiares por habernos apoyado durante toda nuestra vida.

Paola Viviana España Valencia

Santiago Byron López Pérez

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestras familias que con su apoyo nos ha permitido que culminemos nuestra preparación académica.

A la Escuela Politécnica del Ejército, su carrera Ingeniería Agropecuaria, y su personal Docente por impartirnos su valioso conocimientos.

Al director y codirector de Proyecto, por sus acertadas recomendaciones para el desarrollo de esta investigación.

Paola Viviana España Valencia

Santiago Byron López Pérez

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PAG.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. PRODUCCION INDUSTRIAL DE POLLOS BROILERS.	3
2.2. GENERALIDADES POLLO BROILERS.	3
2.2.1. Clasificación Taxonómica.....	3
2.2.2. Definición del Pollo de Engorde	4
2.2.3. Comportamiento del Pollo Broiler.....	5
2.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.	6
2.4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL POLLO BROILER.....	7
2.5. CONCENTRADO PROTEICO	9
2.6. MATERIAS PRIMAS	10
2.6.1. Maíz.....	10
2.6.2. Soya	10
2.6.3. Harina de pescado.....	10
2.6.4. Vitaminas y Minerales	11
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1. CARACTERISTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL.....	12
3.1.1. Ubicación Política	12
3.1.2. Ubicación Geográfica.	12
3.1.3. Ubicación Ecológica.....	13
3.2. MATERIALES:.....	13
3.2.1. Insumos	13
3.2.2. Equipos	13
3.2.3. Instrumentos	13
3.2.4. Herramientas	14
3.3. METODOLOGÍA.....	14
3.3.1. Diseño Experimental	14
3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	16
3.4.1. Esquema del Análisis de Varianza	16
3.4.2. Datos Tomados y Métodos de Evaluación.....	16
3.5. MÉTODOS ESPECÍFICOS DE MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	18

3.5.1. BIOSEGURIDAD	18
IV. RESULTADOS	23
4.1. PESO VIVO	23
4.2. CONSUMO DE ALIMENTO.....	27
4.3. ÍNDICE DE CONVERSION ALIMENTICIA SEMANAL	31
4.4. ANÁLISIS ENTRE CICLOS.....	34
4.4.1. Peso Vivo Final	34
4.4.2. Ganancia diaria de peso	35
4.4.3. Conversión Alimenticia Acumulada.....	36
4.4.4. Mortalidad Total Entre Ciclos	38
4.5. ANÁLISIS ECONÓMICO	39
4.5.1. Rendimientos	39
4.5.2. Costos totales	40
4.5.3. Beneficios Netos y Relación Costo/Beneficio	40
V. DISCUSIÓN	42
5.1. PESO VIVO EN RELACIÓN A LA DIETA Y CONVERSIÓN.	42
5.2. CONSUMO DE ALIMENTO.....	43
5.3. ANÁLISIS ENTRE CICLOS.....	44
5.3.1. Peso Vivo Final	44
5.3.2. Ganancia de Peso.....	45
5.3.3. Conversión Alimenticia Acumulada.....	45
5.3.4. Mortalidad Total Entre Ciclos	46
VI. CONCLUSIONES.....	49
VII. RECOMENDACIONES.....	50
VIII. BIBLOGRAFÍA	51
IX. ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Performance de Broiler.....	7
Cuadro 2. Tabla del Sistema Brasileño Nutricional para pollos de engorde.....	8
Cuadro 3. Contenido Nutricional del concentrado proteico para pollos de engorde...9	9
Cuadro 4. Tabla de tratamientos evaluados en la tesis.....	14
Cuadro 5. Esquema del análisis de varianza.....	16
Cuadro 6. Porcentajes de inclusión para las dietas elaboradas acorde a la etapa de Crianza.....	20
Cuadro 7. Análisis de varianza del peso vivo en g en relación al día de engorde de acuerdo a la dieta, en el primer ciclo.....	23
Cuadro 8. Análisis de varianza del peso vivo en gramos en relación al día de engorde de acuerdo a la dieta, en el segundo ciclo.....	25
Cuadro 9. Análisis de varianza del consumo de alimento en gramos en relación al día de engorde de acuerdo a la dieta, en el primer ciclo.....	27
Cuadro 10. Análisis de varianza del consumo de alimento en gramos en relación al día de engorde de acuerdo a la dieta, en el segundo ciclo.....	29
Cuadro 11. Análisis de varianza del índice de conversión alimenticia semanal de acuerdo a la dieta, en el primer ciclo.....	31
Cuadro 12. Análisis de varianza del índice de conversión alimenticia semanal en el segundo ciclo.....	33
Cuadro 13. Análisis de varianza del peso vivo final en gramos, entre ciclos de acuerdo a la dieta.....	34
Cuadro 14. Análisis de la ganancia de peso en gramos, entre ciclos de acuerdo a la dieta.....	35
Cuadro 15. Análisis de varianza de la conversión alimenticia acumulada en el primer y segundo ciclo.....	37
Cuadro 16. Análisis de varianza de la mortalidad acumulada en relación a la dieta, acorde al ciclo.....	38
Cuadro 17. Producción de pollo en pie para la venta en libras del primer y segundo ciclo de producción.....	39
Cuadro 18. Resumen de los costos totales de los dos ciclos productivos.....	40
Cuadro 19. Beneficio neto obtenidos en la investigación.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica del Área de investigación Granja “San Carlos” en la provincia de Santo Domingo de los Tsachilas, Ecuador 2013.....	12
Figura 2. Efecto del peso vivo en gramos en relación al día de engorde de acuerdo a la dieta, en el primer ciclo 1.	24
Figura 3. Efecto del peso vivo en gramos en relación al día de engorde, en el primer ciclo.	24
Figura 4. Efecto del peso vivo gramos en relación al día de engorde en el ciclo, en el segundo ciclo.....	26
Figura 5. Efecto del consumo de alimento en gramos en relación al día de engorde en el primer ciclo.	28
Figura 6. Efecto del consumo de alimento en gr en relación al día de engorde en el primer ciclo.	28
Figura 7. Análisis de la consumo de alimenticia, gramos en relación al tiempo de engorde de acuerdo a la dieta en el ciclo en el primer ciclo.	30
Figura 8. Efecto del índice de conversión alimenticia en relación al día de engorde en el primer ciclo.....	32
Figura 9. Efecto del índice de conversión alimenticia semanal en el primer ciclo. ..	32
Figura 10. Efecto del índice de conversión alimenticia semanal en el segundo ciclo.	34
Figura 11. Análisis de peso final g entre ciclos de acuerdo a la dieta.	35
Figura 12. Análisis de la ganancia de peso entre ciclos de acuerdo a la dieta.	36
Figura 13. Análisis del índice de conversión alimenticia acumulada entre ciclos de acuerdo a la dieta.	37
Figura 14. Análisis de la mortalidad en porcentaje entre ciclos de acuerdo a la dieta.	38

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. Registro Fotográfico de las actividades realizadas en la investigación...53	
ANEXO 2. Costo de producción del primer ciclo.....59	
ANEXO 3. Costos de producción del segundo ciclo.....61	

RESUMEN

El problema que existe en Santo Domingo de los Tsáchilas en la crianza de pollos broiler es su alto costo de producción por libra de carne. Las causas por las cuales se presenta el problema son producto de la relación oferta/demanda en el Mercado Nacional e Internacional de las materias primas para elaboración de balanceado lo cual provoca que estas incrementen su costo. El efecto que ocurre por los altos costos de alimento balanceado es la poca rentabilidad en la producción de pollos broiler. Por lo tanto se planteo esta investigación con el objetivo de validar productivamente tres dietas para la alimentación de pollos broilers. Para lo cual se utilizaron 4500 aves de la línea Cobb 500 sometiénolas a tres tratamientos que fueron Balanceado Comercial, Concentrado proteico diluido con maíz molido y una dieta elaborada en granja cada uno con cinco repeticiones en dos ciclos productivos cada ciclo de 2250 aves, realizándola en una granja Avícola localizada en la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, Cantón Santo Domingo. En general no existieron diferencias significativas aprobando así la utilización de las tres dietas evaluadas en el ensayo, La dieta comercial obtuvo la mayor ganancia de peso en los dos ciclos productivos, seguido de la dieta elaborada en finca y la dieta concentrado, pero no tuvo la mayor rentabilidad. El que una dieta provoque la mayor tasa de ganancia no garantiza que otorgue la mayor rentabilidad. Elaborar dietas en finca maximizaría las ganancias ya que se reduciría los costos de alimentación. Finalmente, se recomienda elaborar la dieta en granja al pequeño y mediano avicultor por los resultados obtenidos.

Palabras claves: validacion , productiva, dietas , pollos, broilers.

SUMMARY

The problem that exists in Santo Domingo de los Tsáchilas in raising broilers is its high production cost per pound of meat. The causes why the problem arises are the product of the supply / demand in the national and international market of raw materials for production of balanced causing these increase their cost. The effect occurs for the high cost of pet food is the low profitability in broiler chicken production. Therefore this research was raised in order to validate productively three diets for broiler feeding. Which were used for line birds 4500 Cobb 500 subjecting them to three treatments that were Balanced Trade, protein concentrate diluted with ground corn and farm diet made with five repetitions each of two production cycles each cycle of 2250 birds, the operator at Poultry farm located in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas, Canton Santo Domingo. Overall no significant differences, thus approving the use of the three diets evaluated in the trial, the commercial diet had the highest weight gain in the two production cycles, followed by the diet made in farm and concentrate diet, but did not have the greater profitability. The diet that causes the higher rate of return does not guarantee that gives the highest return. Develop diets maximize farm profits as it would reduce feed costs. Finally, it recommends that the diet in the small and medium farm poultry farmer by the results.

Keywords: validation, production, diets, chickens, broilers.

“VALIDACIÓN PRODUCTIVA DE DIETAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILERS EN EL CANTON SANTO DOMINGO”

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la Globalización de la economía, caracterizada por la apertura comercial, la ampliación de las inversiones e innovaciones económica promueven la competitividad de todos los sectores productivos, a fin de que los productos puedan ser ubicados en mejores condiciones de precios y calidad en el mercado mundial; en este contexto el desarrollo de la avicultura ecuatoriana durante los últimos años ha sido notoria, ha jugado un papel relevante en la generación de empleo y de riqueza, constituyéndose en un rubro importante del PIB (producto interno bruto) agropecuario, a pesar de los problemas ocasionados por la crisis económica y la presencia de fenómenos naturales adversos (Zambrano, 2001).

En el cantón Santo Domingo, los costos de producción promedio por libra de pollo en pie es de 70 centavos de dólar, de los cuales 60 centavos de dólar representan al rubro de alimentación; este costo se encuentra influenciado por el tipo de explotación y la cantidad de pollos en producción, en el mercado local el precio por saco de alimento balanceado (40 kilos) está entre 26 y 27 dólares. El problema que existe en Santo Domingo de los Tsáchilas en la crianza de pollos de engorde es su alto costo de producción por libra de carne. La investigación está orientada a validar dietas elaboradas en granja con la finalidad de disminuir el costo de producción y aumentar la rentabilidad.

Las causas por las que se presenta el problema son producto de la relación oferta/demanda de las materias primas para elaboración de balanceado en el Mercado Nacional e Internacional lo cual provoca que se incremente su costo. El efecto que ocurre por los altos costos de alimento balanceado es la baja rentabilidad en la producción de pollos de engorde.

La razón del proyecto entonces fue disminuir los costos de producción, para eso se formularon dietas basadas en el sistema nutricional Brasileño para pollos de engorde, elaboradas en la propia granja. Basado con estos antecedentes se realizó la investigación bajo los siguientes objetivos.

- Validar a nivel productivo dietas para la alimentación de pollos broilers en una granja del Cantón Santo Domingo.
- Medir los rendimientos de cada una de las dietas reflejados en conversión alimenticia y ganancia de peso.
- Determinar cuál de las dietas es viable desde el punto de vista económico.
- Difundir los resultados mediante poster en ferias agropecuarias.

La hipótesis planteada para la investigación fue, comprobar si hay diferencias en conversión alimenticia, ganancia de peso semanal y peso final en pollos broilers alimentados con tres distintos sistemas de formulación de dietas, y si existen diferencias en el costo por alimentación entre las dietas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE POLLOS BROILERS.

Las avícolas están destinadas a la producción de huevos y carne. Éstas se encuentran en casi todo el mundo y proporcionan una proteína animal de alta calidad para la nutrición humana.

Las aves en el sistema industrial son albergadas en confinamiento para crear condiciones óptimas de temperatura e iluminación y para manipular el fotoperíodo con el fin de maximizar la producción (Buxadé, 1988).

2.2. GENERALIDADES DEL POLLO BROILERS.

Según Cadena (2002), los avicultores han desarrollado muchas variedades de pollos, cuya característica principal es que alcancen el peso adecuado para la venta dos kilogramos, en el menor tiempo posible. Por tratarse de animales jóvenes, su carne es suave y contiene poca grasa. Se aprovecha tanto machos como hembras.

2.2.1. Clasificación Taxonómica.

REINO:	<i>Animal</i>
TIPO:	<i>Cordados</i>
SUBTIPO:	<i>Vertebrados</i>
CLASE:	<i>Aves</i>
SUBCLASE:	<i>Neorinte</i>

SUPERORDEN:	<i>Neognatos</i>
ORDEN:	<i>Gallinae</i>
SUBORDEN:	<i>Galli</i>
FAMILIA:	<i>Phasianidae</i>
GENERO:	<i>Gallus</i>
ESPECIE:	<i>Gallus domesticus</i>

2.2.2. Definición del Pollo de Engorde

Aviagen (2002), afirma que el término broilers es aplicado a los pollos y gallinas que han sido seleccionados especialmente para rápido crecimiento. “Las variedades broilers están basadas en cruces híbridos entre Cornish White, New Hampshire y White Plymouth Rock”.

López (1995), define al pollo de engorde como el híbrido utilizado para la producción de carne, producto del cruce de dos o más líneas avícolas puras.

Cadena (2002), determina que el pollo de carne denominado también pollo parrillero o “broiler”, es una ave joven (macho o hembra), cuya edad esta entre seis – ocho semanas, criado especialmente para aprovechar su carne. Esta es blanca, tierna y jugosa, con piel suave y de poca grasa. El color de piel es determinada por la preferencia de los consumidores. Así por ejemplo, en algunos países Europeos y especialmente en Inglaterra, se prefiere pollo de piel muy blanca, mientras que los estadounidenses se inclinan por los pollos de piel más bien amarillenta.

En Ecuador no hay preferencia claramente marcada por el consumidor respecto al color de la piel, y este depende más del tipo de alimentación elegido por el productor. Los criadores han hallado el modo de controlar el color de la piel de los pollos por medio naturales en la alimentación, sin perjuicio de la calidad de la carne.

El pollo broiler debe poseer masa de carne importante en las partes más apetecidas por los consumidores: los muslos, las piernas y la pechuga.

De hecho los criadores y genetistas avícolas han logrado desarrollar líneas híbridas de pollo destinados a la parrilla, que cuentan con voluminosas pechugas y grandes extremidades posteriores.

2.2.3. Comportamiento del Pollo Broiler.

North (1986), sostiene que el pollo de carne a medida que aumenta su edad incrementa el consumo de alimento y la conversión alimenticia se vuelve menos eficiente.

Según Caizaluisa (1995), la tasa de crecimiento de los pollos depende de los factores hereditarios lo que hace que una raza crezca más rápido que otra.

La organización social entre las aves de un plantel avícola merece mucha consideración debido a la reducción de la tensión y derroche de energía. Este comportamiento puede cobrar un precio en el rendimiento productivo.

Card y Nesheim (1995), hacen hincapié que en la alta producción de pollos de carne se aplica el siguiente principio: que los pollos de carne que alcanzan el peso de sacrificio en ocho semanas de edad requieren menos alimentos por unidad de peso productivo en relación a pollos de 12 semanas de edad para conseguir el mismo peso. De esta manera, los pollos de crecimiento lento, precisan un mantenimiento alimenticio más prolongado por cada incremento de peso obtenido.

2.2.4. Características del pollo broiler línea cobb-500

El Cobb-500 es un pollo parrillero muy eficiente. Gran conversión de alimento y excelente tasa de crecimiento ayudan a los productores a mantener los menores costos de producción. Las características más relevantes son:

- El más eficiente en conversión de alimento
- Rendimiento superior y alto nivel de uniformidad
- Habilidad de crecer muy bien en dietas de menor costo
- Producción de carne de pollo a un menor costo

2.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

La conversión alimenticia o índice de transformación, es el indicador más importante para el avicultor, en relación a la eficiencia de su producción, la cual debería estar en el rango de 1,74 a 1,87 en la sexta semana. Este parámetro indica cuanto alimento ha consumido el ave para alcanzar el peso vivo adecuado para el sacrificio.

Por tanto le dice cuanto le cuesta poner en el mercado cada canal de pollo. Individualmente, todos los demás costos del criadero son pequeños, si se comparan con el costo de la alimentación de los pollos, que se encuentran en rangos del 70 – 75 % del total. Lo más conveniente para el avicultor, será mantener este costo más bajo posible (Cadena, 2002).

Cuadro 1. Performance de Broiler.

EDAD	35 DÍAS			42 DÍAS			49 DÍAS		
SEXO	MACHO	HEMBRA	MIXTO	MACHO	HEMBRA	MIXTO	MACHO	HEMBRA	MIXTO
PESO CORPORAL (g)	2022	1741	1882	2676	2272	2474	3312	2791	3052
CONVERSION ALIMENTICIA	1.558	1.621	1,59	1.676	1.765	1.721	1.786	1.913	1.850

Fuente: Aviagen (2002). Elaborado por los autores.

2.4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL POLLO BROILER.

Las dietas para pollos de engorde están formuladas para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, amino ácidos, energía, vitaminas y minerales.

Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular (Cobb-Vantress Inc, 2008).

Dentro de las dietas para aves las más reconocidas a nivel mundial es el sistema brasileño y el sistema estadounidense, se describen a continuación:

Cuadro 2. Tabla del Sistema Brasileño Nutricional para pollos de engorde.

		1 -- 7	8 -- 21	22 -- 33	34 -- 42	43 -- 46
Peso medio	Kg	0,130	0,490	1,438	2,350	2,900
Ganancia de peso	g/dia	21,0	48,3	82,4	94,0	93,0
Consumo	g/dia	24,0	67,0	141,0	190,0	207,0
Requerimientos Lis. Dg.	g/dia	0,327	0,797	1,550	1,991	2,101
<hr/>						
Energía Metabolizable	kcal/kg	2,980	3,050	3,150	3,200	3,250
Proteína	%	22,11	21,140	19,730	18,310	17,510
Calcio	%	0,942	0,899	0,837	0,775	0,740
Fosforo Disponible	%	0,471	0,449	0,418	0,386	0,368
Potasio	%	0,595	0,598	0,599	0,593	0,593
Sodio	%	0,224	0,218	0,208	0,198	0,192
cloro	%	0,200	0,193	0,163	0,172	0,166
Acido Linoléico	%	1,085	1,075	1,056	1,027	1,015
<hr/>						
Lisina	%	1,363	1,189	1,099	1,048	1,015
Metionina	%	0,532	0,464	0,440	0,419	0,406
Metionina + Cistina	%	0,968	0,844	0,791	0,755	0,731
Triptofano	%	0,218	0,190	0,187	0,178	0,173
Treonina	%	0,886	0,773	0,714	0,681	0,660
Argionina	%	1,431	1,248	1,154	1,100	1,066
Valina	%	1,022	0,892	0,846	0,807	0,782
Isoleucina	%	0,886	0,773	0,736	0,702	0,680
Leucina	%	1,472	1,284	1,198	1,142	1,106
Histoina	%	0,491	0,428	0,396	0,377	0,365
Fentalanina	%	0,559	0,749	0,692	0,660	0,639
Fenilalanina + Tirosina	%	1,567	1,367	1,264	1,205	1,167
<hr/>						
Lisina	%	1,503	1,311	1,212	1,155	1,119
Metionina	%	0,586	0,511	0,485	0,453	0,448
Metionina + Cistina	%	1,067	0,931	0,873	0,832	0,806
Triptófano	%	0,240	0,210	0,206	0,196	0,190
Treonina	%	1,022	0,891	0,824	0,795	0,761
Arginina	%	1,533	1,337	1,236	1,118	1,141
Glicina + Serina	%	2,255	1,966	1,697	1,617	1,511
Valina	%	1,142	0,995	0,945	0,901	0,873
Isoleucina	%	0,992	0,865	0,824	0,755	0,761
Leucina	%	1,623	1,416	1,321	1,259	1,220
Histidina	%	0,541	0,472	436,000	0,416	0,403
Fenilalanina	%	0,947	0,826	0,764	0,728	0,705
fenilalanina + Tirosina	%	1,013	1,495	1,382	1,317	1,276

Fuente: H. Rostagno, Tablas Brasileñas para aves y cerdos.

La tabla del sistema brasileño se basa principalmente en un nivel de proteína por cada semana del ciclo de las aves, empezando en la primera con un nivel de 22,11 % y disminuyendo en 1 % periódicamente. En cuanto a energía metabolizable para la primera semana es 2,980 kilo calorías/kilogramo incrementando semanalmente hasta llegar a 3 250 kilo calorías/kilogramo.

Esta es una dieta que se caracteriza por que los aminoácidos totales son elevados, en el caso de lisina empieza con 1,50 % variando semanalmente en 0,2 %, la Metionina empieza la primera semana con 0,532 % disminuyendo en 0,07 % la segunda semana y posteriormente disminuye en 0,02 % por cada etapa.

2.5. CONCENTRADO PROTEICO

El concentrado proteico para pollos de engorde está diseñado para ser mezclado con maíz amarillo. Resultando de esta mezcla el aporte necesario de energía, aminoácidos, vitaminas, minerales y aditivos; obteniendo alimentos para las fases inicial, crecimiento y engorde de pollos, de todas las líneas genéticas comerciales.

Cuadro 3. Contenido Nutricional del concentrado proteico para pollos de engorde

CONCENTRADO PROTEICO	
PROTEINA BRUTA (min)	38 %
GRASA (min)	4 %
FIBRA CRUDA (max)	3 %
CENIZAS (max)	10 %
LISINA DIGERIBLE (min)	2,70 %
TREONINA DIGERIBLE (min)	1,50 %
TRIPTOFANO (min)	0,50 %
CALCIO	2,92 %
FOSFORO DISPONIBLE	1,28 %
SODIO	0,48 %
HUMEDAD (max)	13 %

Fuente: "Análisis Nutricional del concentrado proteico para pollos de engorde."

2.6. MATERIAS PRIMAS

2.6.1. Maíz

Es el cereal más utilizado para la elaboración de alimentos completos balanceados para aves, por ser una buena fuente de energía disponible debido a su alto contenido de almidón y grasa. También se destaca por su palatabilidad y bajo contenido de factores anti nutricionales, lo que garantiza una buena aceptación y consumo de parte de los animales. Su contenido de proteína es bajo, así como su concentración de minerales (Mariño, *et al.* 2012).

2.6.2. Soya

Es la fuente más común de proteína vegetal utilizada para alimentación de aves de corral, contiene un buen balance de aminoácidos esenciales, además de una buena cantidad de energía metabolizable. El grano sin cocinar contiene factores anti nutricionales que con el calor del procesamiento industrial son destruidos, por lo cual se considera que no presenta limitaciones de uso (Belmar, 2009).

2.6.3. Harina de pescado

La harina de pescado es ampliamente utilizada en la alimentación de pollos como fuente de lisina y metionina. Se usa especialmente para suplementar otras fuentes de proteína vegetal. Los porcentajes de la harina de pescado en dietas para pollos varían entre 2 y 6 % (Mariño, *et al.* 2012).

2.6.4. Vitaminas y Minerales

Funcionan principalmente como cofactores del metabolismo, mientras que los macro-minerales, tales como el calcio, fósforo y magnesio también sirven como componentes estructurales del cuerpo. Las vitaminas y minerales influyen en el consumo de alimento solo cuando los niveles de la dieta son deficientes o muy por encima del requerimiento (Diggins, 1991).

Se utilizan suplementos de calcio como piedra caliza y concha, calcio y fósforo mezclas de oligoelementos, sodio, premezclas de vitaminas y aminoácidos (Church, 1996).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

3.1.1. Ubicación Política

El ensayo se efectuó en la granja “San Carlos”, localizada políticamente en la Provincia Santo Domingo de los Tsachilas, Cantón Santo Domingo, Parroquia Las Mercedes km 4 vía al placer del Toachi margen derecho.

3.1.2. Ubicación Geográfica.

Geográficamente el área de la investigación se encuentra entre la siguiente coordenada $9^{\circ}97'69,88''$ latitud (figura 1).

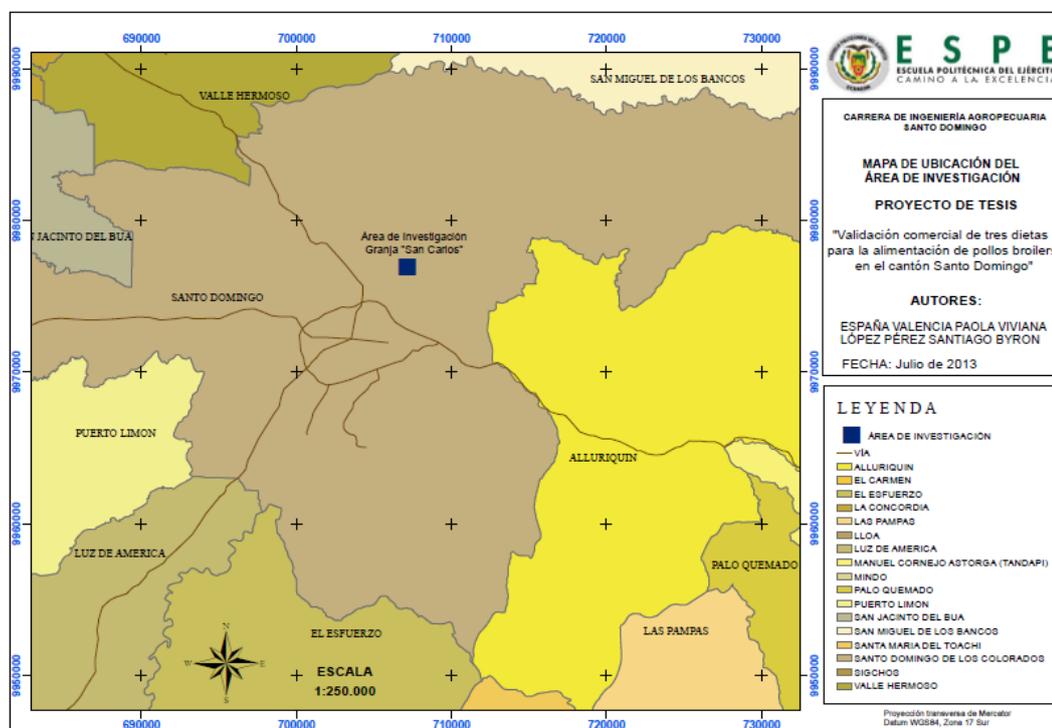


Figura 1. Ubicación geográfica del Área de investigación Granja “San Carlos” en la provincia de Santo Domingo de los Tsachilas, Ecuador 2013.

3.1.3. Ubicación Ecológica

Según el diagrama de Zona de Vida de L. Holdridge la zona de estudio corresponde a Bosque Húmedo Tropical (bh-T) (Cañadas, 1983).

- Altitud : 270 metros sobre el nivel del mar
- Temperatura : 24,4 °C
- Precipitación : 220,98 milímetros/año

3.2. MATERIALES:

3.2.1. Insumos

Los materiales empleados en el estudio: Pollitos bb cobb, balanceado comercial, balanceado concentrado más maíz, balanceado elaborado en finca, cal, cloro, leche en polvo, neutralizante de agua, agua en poma, vacunas Newcastle más Bronquitis, vacunas Newcastle simple, vacunas Gumboro, vitaminas, yodo líquido.

3.2.2. Equipos

Galpón, bebederos automáticos, bebederos manuales, comedero tipo bandeja, comedero de tolva, criadoras, malla metálica, cortina, tanques de gas.

3.2.3. Instrumentos

Cámara de fotos, cartulinas, esferos, fundas, letreros, libreta de campo, marcador, papel periódico, termómetro digital y manual.

3.2.4. Herramientas

Balanza digital y romana, baldes plásticos, bomba de fumiga y de presión, botas, flameadora, fundas plásticas, machete, palas, rastrillo.

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Diseño Experimental

3.3.1.1. Factores a probar

Tipo de dietas con tres niveles cualitativos, en dos ciclos productivos:

Primer ciclo productivo: periodo enero – marzo 2013

Segundo ciclo productivo: periodo marzo – junio 2013

3.3.1.2. Tratamientos a comparar

Para evaluar la validación comercial de tres dietas para la alimentación de Pollos Broilers en el Cantón Santo Domingo se probaron los siguientes tratamientos.

Cuadro 4. Tabla de tratamientos evaluados en la tesis.

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
T1	Alimentación con Balanceado Comercial
T2	Alimentación a base de concentrado proteico + Maíz molido.
T3	Alimentación mediante dieta elaborada en granja acorde al sistema brasilero según Rostagno <i>et al.</i> (2008)

3.3.1.3. Tipo de diseño

Se aplicó un Diseño completamente al Azar. Adicionalmente se realizó un análisis de varianza (ADEVA) para medir los cambios a través del tiempo.

3.3.1.4. Repeticiones

La investigación tuvo cinco repeticiones por cada tratamiento, y ciclo productivo.

3.3.1.5. Características de la UE

Número de unidades experimentales	: 15
Área total	: 492,15 metros cuadrados
Área útil	: 300 metros cuadrados
Forma del ensayo	: Rectangular
Área de las unidades experimentales	: 18,37 metros cuadrados
Largo	: 5,25 metros
Ancho	: 3,5 metros
Forma de la UE	: Rectangular
Número total de aves	: 2250
Número de aves por tratamiento	: 750
Número de animales por U.E.	: 150

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.4.1. Esquema del Análisis de Varianza

Se utilizó un diseño completamente al azar DCA, con 3 tratamientos, 5 repeticiones, en cada ciclo productivo.

Cuadro 5. Esquema del análisis de varianza

Fuente de Variación	Grados de libertad
dieta	2
jaula/dieta	12
día	6
D x d	12
error b	72
Total	104

3.4.1.1. Análisis funcional

Se realizó la prueba de Tukey al 5 %, y regresiones lineales para definir las curvas de respuestas que mejor se ajusten a los resultados.

3.4.2. Datos Tomados y Métodos de Evaluación

3.4.2.1. Peso vivo inicial, semanal y final.

Se consideró como peso inicial, el peso en gramos obtenido a la llegada de los animales a la granja. Cada semana a las 08h00, con una balanza electrónica se registraron los pesos promedio de cada unidad experimental se muestrearon 10 animales por unidad experimental. El peso final o peso comercial fue tomado cuando el grupo de animales llegó a una edad de 42 días.

3.4.2.2. Consumo de alimento diario, semanal y total:

Se tomó la oferta y el sobrante de alimento por unidad experimental y se la dividió para el número de pollos existentes se obtuvo el consumo diario por pollo; el sobrante de alimento fue pesado y restado a la jaula respectiva. Para el cálculo del consumo total de alimento se utilizó la siguiente fórmula.

$$C.A.Dp = \frac{C.Ad.G}{nP.G}$$

Dónde:

C.A.Dp = consumo de alimento diario por pollo

C.Ad.G = consumo de alimento por repetición diario

nP.G = número de pollos por repetición

3.4.2.3. Incremento de peso promedio diario/semanal

El incremento de peso promedio diario se calculó semanalmente, partiendo del peso de llegada del pollo bb.

El incremento de peso se tomó por unidad experimental y se registró en gramos. Se utilizó la siguiente fórmula.

$$I.P.S. = P.F.S. - P.I.S.$$

Donde:

I.P.S. = incremento de peso diario/semanal

P.F.S = peso final semanal

P.I.S = peso final semana anterior

3.4.2.4. Conversión alimenticia acumulada

Para el cálculo se relacionó el consumo de alimento, peso corporal de salida y el peso inicial. Para lo cual se utilizó la siguiente fórmula.

$$C.Aa = \frac{A.Ca}{\Delta P. Ca}$$

Dónde:

C.Aa = conversión alimenticia acumulado

A.Ca = consumo de alimento acumulado

$\Delta P. Ca$ = incremento peso corporal acumulado

$\Delta P. Ca$ = peso final – peso inicial

3.4.2.5. Mortalidad

Se contabilizó la mortalidad diaria y al final de cada lote productivo se calculó en porcentaje para su análisis.

3.5. MÉTODOS ESPECÍFICOS DE MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.5.1. BIOSEGURIDAD

Para prevenir la introducción de patógenos dentro de la granja, se tomaron en cuenta las siguientes precauciones de bioseguridad previo al ingreso de las aves.

Se realizó una rigurosa limpieza, posteriormente se lavó el galpón con agua a presión. Se aplicó cal viva dos sacos de 45 kilogramos directamente al suelo del galpón, después se flameó, se desinfectó el piso, y la cascarilla de arroz con formol en dosis de tres litros diluidos en 20 litros de agua. El equipo de bebederos y

comederos se los lavó previamente con detergente en una dosis de 100 gramos por 60 litros de agua.

Además se restringió el ingreso a personas no autorizadas. Todas las personas que ingresaron al galpón usaron ropa y botas de caucho, desinfectadas.

3.5.1.1. Manejo de las aves

En el experimento se utilizaron 4 500 aves de la línea Cobb 500 procedentes de la Incubadora Incupasaje. El piso donde permanecieron los animales durante la crianza fue recubierto por cascarilla de arroz proveniente de la zona Quevedo.

La densidad por metro cuadrado fue de nueve aves, los corrales fueron divididos con malla metálica y estacas de madera previamente desinfectadas.

3.5.1.2. Alimentación y agua

Los pollos se manejaron según las dietas para cada tratamiento previamente establecidas, nutricionalmente estas dietas dependieron de la etapa en que se encuentren las aves, que fueron tres etapas; inicial, crecimiento, engorde.

3.5.1.3. Elaboración de Balanceado

Las dietas fueron elaboradas dentro de la granja utilizando un molino y mezcladora las cuales tienen capacidad de una tonelada por hora.

La dieta uno; fue alimentar a las aves con balanceado comercial para las tres fases de crianza inicial, crecimiento, engorde.

La dieta dos; fue alimentar a las aves a base de concentrado proteico mezclando previamente con maíz molido en las siguientes proporciones:

inicial 0 – 21 días 55 % maíz molido y 45 % concentrado proteico

crecimiento 22 – 35 días 60 % maíz molido y 40 % concentrado proteico

engorde 36 – 42 días 65 % maíz molido y 35 % concentrado proteico.

La dieta tres fue elaborada en la propia granja utilizando materias primas como maíz, soya, harina de pescado más aminoácidos esenciales en proporciones acordes al sistema nutricional brasilero para pollos de engorde según Rostagno *et al.* (2008) la formula dependió de la etapa de crecimiento que se encontraban las aves.

Cuadro 6. Porcentajes de inclusión para las dietas elaboradas acorde a la etapa de crianza.

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	INICIAL	CRECIMIENTO	ENGORDE
Maíz	60	68	71
Harina Pescado	5	3	3
Harina De Soya	30	25	22
Aceite	2	2	2
Carbonato Cálcico	1,2	1,2	1,2
L-Lisina Hcl	0,3	0,3	0,3
DI-Metionina	0,3	0,3	0,3
Fosfato de Calcio Monobásico	1,3	1,3	1,3

El alimento se ofreció en base a las tablas de racionamiento para la línea Cobb 520 y dependiendo del sistema de formulación.

Para la alimentación de las aves se suministró el balanceado en los comederos dos veces por día, la primera ración de 07H00 a 08H00 y la segunda a las 17H00 a 18H00 durante todo el ciclo productivo.

El alimento fue suministrado *ad-libitum* durante las primeras semanas de crianza, en las semanas finales se realizó una restricción diaria, de la siguiente manera:

- 0 – 6 días 24 horas de alimentación *ad-libitum*
- 7-14 días 23 horas de alimentación *ad-libitum*, 1 hora de restricción
- 15 – 29 días Alimentación *ad-libitum* durante el día, restricciones nocturnas.
- 30 – 42 días Restricciones desde las 11h00 hasta las 18h00 y nocturnas.

Se utilizaron bandejas plásticas durante la primera semana, a partir del octavo día hasta el día de sacrificio se colocó el alimento en comederos de tolva de 10 kilogramos de capacidad a razón de 20 comederos por cada una de las unidades experimentales.

El agua fue clorada a una concentración de 1 parte por millón de cloro, esta se suministró *ad libitum* en bebederos de galón durante la primera semana y a partir de la segunda semana hasta el sacrificio se utilizaron bebederos automáticos tipo campana.

3.5.1.4.Calefacción y temperatura

Cuatro horas antes de la llegada de los pollos bb a la granja se encendieron las criadoras, para mantener una temperatura ambiente de 35 grados centígrados.

Los rangos de temperatura para el uso de las criadoras son de 32 a 35 grados centígrados en la primera semana, de 28 a 32 grados centígrados en la segunda semana. En la tercera semana se retiró las criadoras y se manejó a temperatura ambiente.

3.5.1.5.Ventilación

La ventilación se operó según la temperatura interna del galpón que fue controlada con el manejo de cortinas externas, las mismas que permanecieron hasta los 18 días.

3.5.1.6.Programa de luz

Se manejó un programa de luz igual para todos los tratamientos que fueron veinte y tres horas luz y una hora de oscuridad durante la primera semana. A partir de la segunda semana fue de dieciocho horas luz y seis horas de oscuridad.

3.5.1.7.Programa sanitario

En la entrada del galpón donde se encuentra el pediluvio se utilizó cal para la desinfección de las botas de caucho antes de ingresar.

En el día uno se recibieron los pollos bb con vitaminas, como tratamiento preventivo de enfermedades anti estrés.

El día ocho se realizó la primera vacunación y el refuerzo al día quince, utilizando como medio de dilución agua con leche en polvo a una concentración ppm para prevenir las enfermedades de: Newcastle, Gumboro y Bronquitis.

Para evitar la acumulación excesiva de humedad y patógenos, a partir del día ocho y cada dos días se rastrilló la cama del galpón acompañado de un flameado rápido y en algunos casos la aplicación de cal agrícola.

IV. RESULTADOS

4.1. PESO VIVO

La evolución del peso vivo durante el periodo de engorde (1 - 42 días) se analizó en cada ciclo.

De acuerdo al ADEVA (Cuadro 7); que corresponde al análisis de la evolución del peso vivo en el primer ciclo con una probabilidad de error del 0,05 no se rechaza la hipótesis nula de que el efecto de la dieta es independiente del día de engorde ($P_{D \times d} = 0,4150$). Como la interacción D X d fue no significativa se pueden interpretar los efectos del día y de la dieta por separado. Tanto el efecto simple de la dieta como el del día de engorde sobre el peso vivo fueron significativos ($P_D = 0,0119$; $P_d < 0,0001$).

Cuadro 7. Análisis de varianza del peso vivo en g en relación al día de engorde de acuerdo a la dieta, en el primer ciclo.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	P > F
Total	104	618726,817	
dieta (D)	2	35052,75152	0,0119
jaula/dieta (error a)	12	339,60	----
día (d)	6	10662881,22	< 0,0001
día lineal	1	60850328,47	< 0,0001
día cuadrático	1	1509025,46	< 0,0001
D x d	12	2928,59	0,4150
error b	72	2790,53	----
Coefficiente de variación %	5,815		
Coefficiente de determinación	0,9968		

El peso vivo de los pollos (Figura 2) que recibieron la dieta comercial T1 fue 4,5 % y 6,55 % mayor al peso vivo de las aves alimentadas con la dieta concentrado T2 ($P = 0,0012$) y elaborada T3 ($P = 0,0001$) respectivamente. Mientras que las aves alimentadas con la dieta elaborada T3 no presentaron distinto PV con los alimentados con la dieta T2 ($P = 0,1302$).

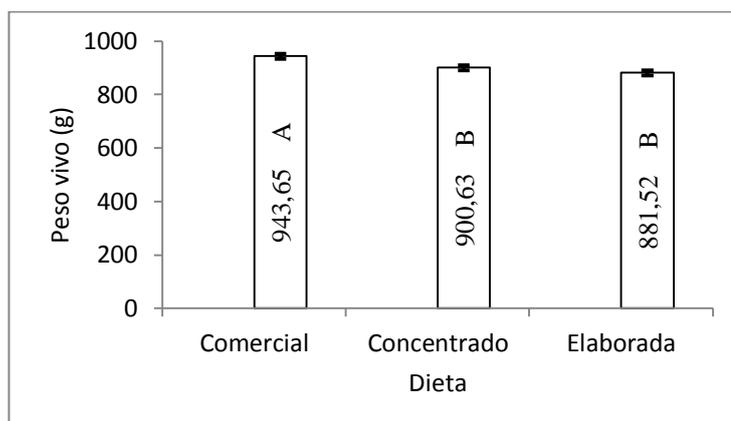


Figura 2. Efecto del peso vivo en gramos en relación al día de engorde de acuerdo a la dieta, en el primer ciclo 1.

El crecimiento de los pollos fue constante ya que al comparar los pesos vivos entre los distintos días, las diferencias son significativas ($P < 0,0001$; Figura 3). El modelo que mejor se ajustó al crecimiento de las aves fue el cuadrático ya que con la prueba de paralelismo no se puede rechazar la hipótesis de que el efecto de las dietas tienen la misma pendiente ($P_{D \times d} = 0,4150$).

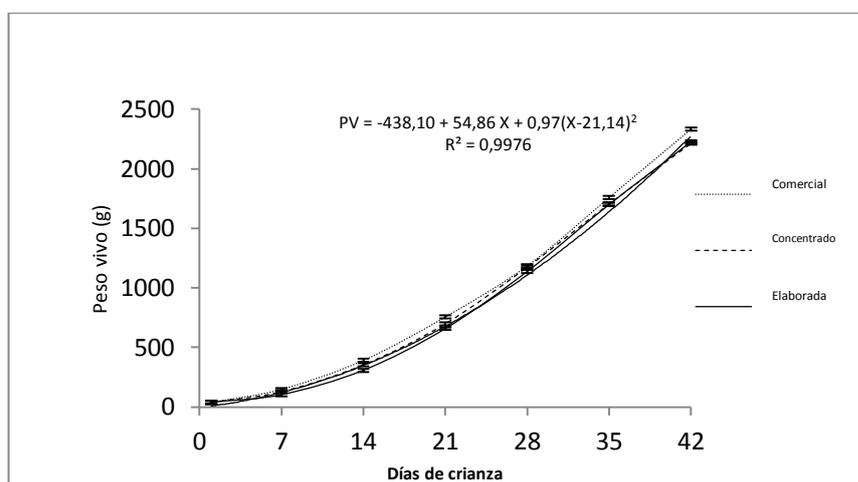


Figura 3. Efecto del peso vivo en gramos en relación al día de engorde, en el primer ciclo.

En el ciclo 2, la evolución del peso vivo durante el periodo de engorde (1 - 42 días) en el segundo ciclo (Cuadro 8) con una probabilidad de error del 0,05 se rechaza la hipótesis nula de que el efecto de la dieta es independiente del día de engorde ($P_{D \times d} = 0,0147$). Es decir que el peso vivo durante el engorde fue cambiando de acuerdo a la dieta. Como la interacción $D \times d$ fue significativa no se puede interpretar los efectos del día y de la dieta por separado.

Cuadro 8. Análisis de varianza del peso vivo en gramos en relación al día de engorde de acuerdo a la dieta, en el segundo ciclo.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	P > F
Total	104	556893,084	
dieta (D)	2	102693,7257	0,0003
jaula/dieta (error a)	12	6068,12	-----
día (d)	6	9536915,33	< 0,0001
D x d	12	9672,30	0,0147
error b	72	4182,17	-----
Coefficiente de variación %	7,59		
Coefficiente de determinación	0,9948		

Los tratamientos iniciaron (Figura 4) con similar peso vivo $42,59 \text{ g} \pm 12,93$ (eem) error estándar medio en el día 1. En el día 14 el peso de los pollos que recibieron la dieta comercial T1 no fue distinto de la dieta elaborada en finca T3 ($P = 0,12$) pero si fue un 30 % mayor que el peso de los pollos que recibieron la dieta concentrado T2, tampoco hubo diferencia entre los tratamientos T2 y T3. En el día 28 el peso de los pollos con la dieta T3 fue 12 % mayor ($P = 0,0051$) que el peso de los pollos que recibieron la dieta T2, pero no fue distinto al peso de los pollos con dieta T3. En el día 35 el peso vivo de los pollos que recibieron la dieta T3 fue 8 % menor ($P = 0,0024$) que el peso vivo de los pollos que recibieron la dieta T1 y 9 % mayor que el peso vivo de los pollos que recibieron la dieta T2. En el día 42 el peso de los pollos con la dieta T3 fue similar que el peso de los pollos con la dieta T1 ($P = 0,336$) pero fue 4 % mayor ($P = 0,0328$) el peso vivo de los pollos que recibieron la dieta T2.

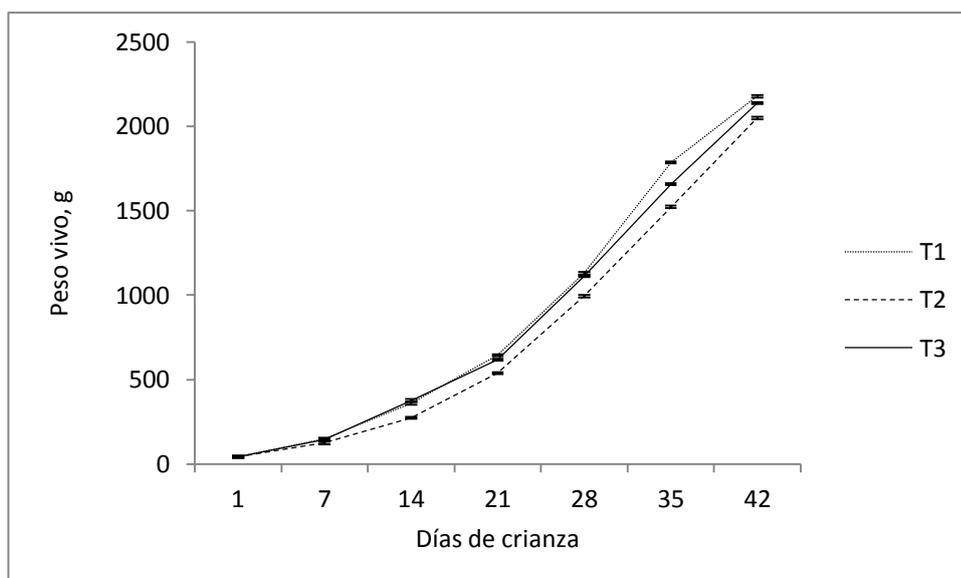


Figura 4. Efecto del peso vivo en relación al día de engorde, en el segundo ciclo.

El crecimiento del peso vivo de las aves es constante al comparar las medias de los pesos vivos entre los distintos días dentro de cada dieta las diferencias son significativas, los modelos que mejor se ajustan al crecimiento de las aves fueron cuadráticos, se necesitaron tres modelos uno para describir el crecimiento con cada dieta; porque con una probabilidad de error de 0,05 se rechaza la hipótesis nula de que hubo paralelismo entre las dietas ($P_{D \times d} = 0,0147$).

Los modelos cuadráticos de las dietas son los siguientes:

Dieta comercial: $Y = -468,63 + 55,45 X + 1,1 X^2$

Dieta concentrado: $Y = -451,53 + 49,04 X + 1,09 X^2$

Dieta elaborada: $Y = -418,66 + 51,91 X + 0,98 X^2$

Dónde:

Y = peso vivo en gramos

X = día de engorde

4.2. CONSUMO DE ALIMENTO

La evolución del consumo de alimento durante el periodo de engorde (1- 42 días) se analizó en cada ciclo.

De acuerdo al ADEVA que corresponde al análisis de la evolución del consumo de alimento del primer ciclo (Cuadro 9), con una probabilidad de error del 0,05 no se rechaza la hipótesis nula de que el efecto de la dieta sobre el consumo de alimento no depende de la semana de engorde ($P_{D \times s} = 0,0673$). Es decir que el consumo de alimento durante el engorde fue cambiando de acuerdo a la dieta. Como la interacción D X s fue no significativa se puede interpretar los efectos la semana y de la dieta por separado.

Cuadro 9. Análisis de varianza del consumo promedio diario de alimento en gramos en relación la semana de engorde de acuerdo a la dieta, en el primer ciclo.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	P > F
Total	89	3086,852	
dieta (D)	2	2623,963	0,0673
jaula/dieta (error a)	12	770,172	---
semana (s)	5	49953,142	< 0,0001
D x s	10	2623,963	0,0673
error b	60	157,474	---
Coefficiente de variación %	13,817		
Coefficiente de determinación	0,9656		

El consumo promedio diario por ave (figura 5) de la dieta elaborada en finca T3 fue menor que los otros dos tratamientos y entre T1 ($P = 0,0001$) y T2 ($P = 0,0001$) 15 % y 17,5 % respectivamente. El consumo de alimento de los pollos con la dieta comercial T1 fue igual ($P = 0,5623$) que la dieta elaborada T2.

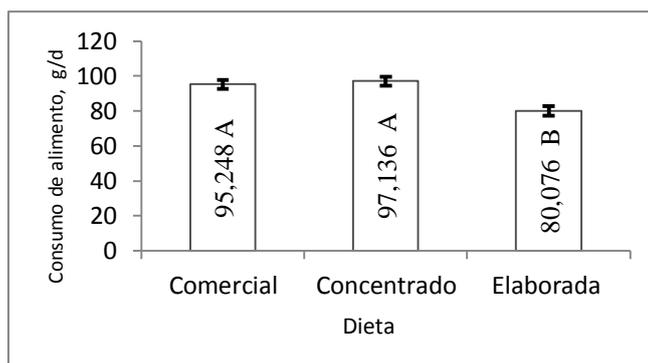


Figura 5. Efecto del consumo de alimento en gr en relación la semana de engorde en el primer ciclo.

El consumo de los pollos en el primer ciclo (figura 6) fue constante ya que al comparar las medias del consumo de alimento entre los distintos días, las diferencias son significativas ($P < 0,0001$).

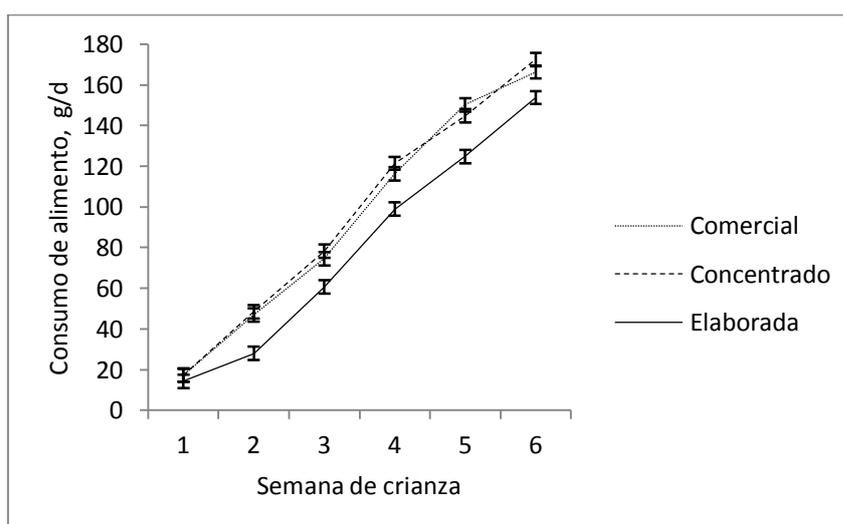


Figura 6. Efecto del consumo de alimento en g/d en relación la semana de engorde en el primer ciclo.

El modelo que mejor se ajustó al consumo de alimento de las aves para describir a la dieta comercial y mezcla fue el lineal, mientras que un solo modelo se ajustó para la dieta elaborada.

Dieta comercial y concentrados: $Y = -14 + 4,49 X$

Dieta elaborada: $Y = -22,50 + 4,18 X$

Dónde: Y = peso vivo en gramos X = día de engorde

A diferencia del ciclo 1, la evolución del consumo de alimento durante el periodo de engorde (1 – 42 días) en el ciclo 2 (Cuadro 10) con una probabilidad de error del 0,05 se rechaza la hipótesis nula de que el efecto de la dieta es dependiente de la semana de engorde ($P_{D \times s} = 0,0001$). Es decir que el consumo de alimento durante el engorde fue cambiando de acuerdo a la dieta. Como la interacción $D \times s$ fue significativa no se puede interpretar los efectos del día y de la dieta por separado.

Cuadro 10. Análisis de varianza del consumo de alimento en gramos en relación la semana de engorde de acuerdo a la dieta, en el segundo ciclo.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	P > F
Total	89	2305,730	
dieta (D)	2	641,029	0,0003
jaula/dieta (error a)	12	38,063	---
semana (s)	5	40145,47	< 0,0001
s x D	10	182,24	0,0001
error b	60	15,3561	---
Coefficiente de variación %	4,5014		
Coefficiente de determinación	0,9955		

Los tratamientos (Figura 7) iniciaron con similar consumo de alimento $20,057 \text{ g} \pm 0,7837$ erro estándar medio. En la primera semana hasta la cuarta semana no se observan diferencias significativas entre el consumo de alimento de las aves en los tratamientos. En la quinta semana el consumo de alimento con la dieta T3 fue 8,54 % menor que la dieta T2, ($P = 0,0001$) y fue 11,16 % menor la dieta T1, ($P = 0,0001$); pero no fue distinto al consumo de alimento T1 y T2 ($P = 0,3745$) . En la sexta semana el consumo de alimento con la dieta T3 fue 16 % menor ($P = 0,0001$) que el consumo de alimento de la dieta T1, e igual consumo de alimento que la dieta T2 ($P = 0,1232$).

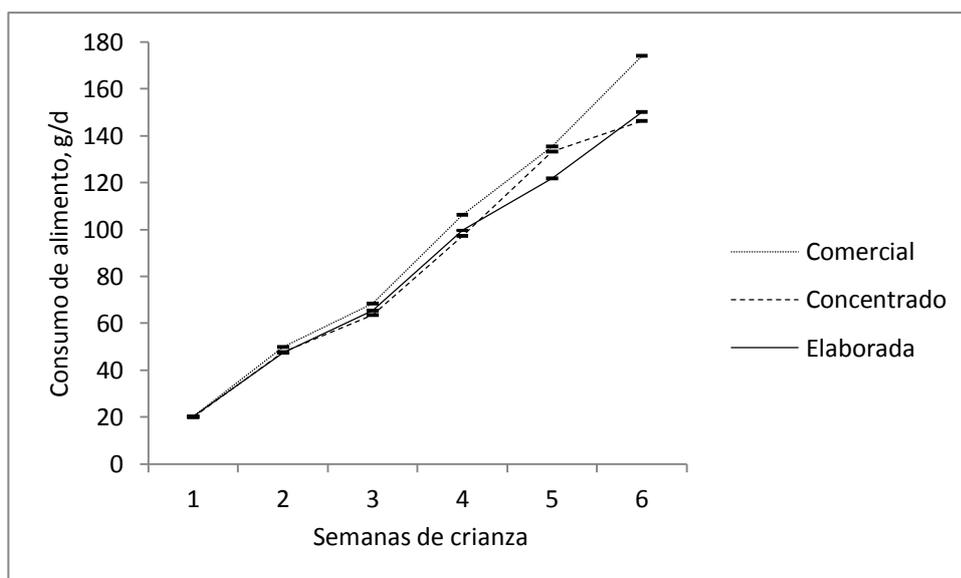


Figura 7. Análisis de la consumo de alimenticia, g/d en relación a la semana de engorde de acuerdo a la dieta en el ciclo en el primer ciclo.

El consumo es constante ya que al comparar las medias de los pesos vivos en los distintos días son significativos. El modelo que mejor se ajustó al consumo de alimento de las aves fue lineal, se necesitó un solo modelo para describir a la dieta comercial, mientras que otro modelo se ajustó para la dieta concentrado y elaborada.

Los modelos que mejor se ajustaron a la dieta fueron:

Dieta comercial: $Y = -14,14 + 4,34 X$

Dieta elaborada y concentrados: $Y = -7,13 + 3,735 X$

Dónde:

Y = consumo de alimento

X = día de engorde

4.3. ÍNDICE DE CONVERSION ALIMENTICIA SEMANAL

El índice de la conversión alimenticia semanal durante el periodo de engorde (1-42 días) se analizó en cada ciclo.

De acuerdo al ADEVA que corresponde al análisis de la evolución del índice conversión alimenticia semanal en el primer ciclo (Cuadro 11); con una probabilidad de error del 0,05 no se rechaza la hipótesis nula de que el efecto de la dieta sobre el índice de conversión alimenticia semanal es independiente de la semana ($P_{D \times d} = 0,4608$). Como la interacción D x d fue no significativa se puede interpretar los efectos del día y de la dieta por separado. Tanto el efecto simple de la dieta como el del día sobre el índice de la conversión alimenticia no fueron significativos ($P_D = 0,1161$; $P_d < 0,0001$).

Cuadro 11. Análisis de varianza del índice de conversión alimenticia semanal de acuerdo a la dieta, en el primer ciclo.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	P > F
Total	89	0,3103	
dieta (D)	2	0,79239927	0,1161
jaula/dieta (error a)	12	0,30592286	-----
día (d)	5	1,97131073	<.0001
d x D	10	0,17744502	0,4608
error b	60	0.17895788	
Coefficiente de variación %	25,54		
Coefficiente de determinación	0,6113		

El índice de conversión alimenticia semanal (Figura 8) de los pollos que recibieron la dieta elaborada T3 fue 18 % menor ($P = 0,0042$) que el índice de conversión alimenticia de los pollos que recibieron la dieta concentrado T2, mientras que el índice conversión alimenticia de la dieta comercial T1 no fue distinta que los pollos que recibieron la dieta concentrado T2 ($P = 0,1716$) y dieta elaborada T3 ($P = 0,1171$).

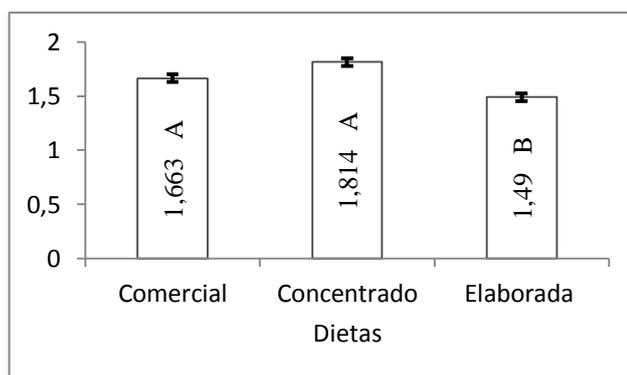


Figura 8. Efecto de la interacción de la dieta con la semana de engorde sobre el índice de conversión alimenticia semanal en el primer ciclo.

El índice de conversión alimenticia semanal, (Figura 9) en el primer ciclo no es constante ya que al comparar las medias de los índices de conversión entre los distintos semanas, las diferencias son significativas ($P < 0,0001$).

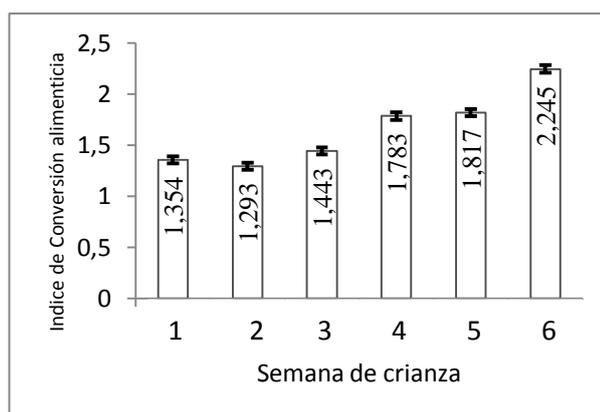


Figura 9. Efecto de la interacción de la dieta con la semana de engordé sobre el índice de conversión alimenticia semanal en el primer ciclo.

A diferencia del ciclo 1, la evolución del índice de conversión alimenticia semanal durante el periodo de engorde (1 – 42 días) en el ciclo 2 (Cuadro 12) con una probabilidad de error del 0,05 se rechaza la hipótesis de que el índice de conversión alimenticia semanal es independiente del día de engorde ($P_{D \times d} = 0,0272$). Es decir que el índice de conversión alimenticia semanal durante la crianza fue cambiando de acuerdo a la dieta dependiendo de la semana de engorde.

Como la interacción D X d fue significativa no se pueden interpretar los efectos de la semana y de la dieta por separado. Tanto el efecto simple de la dieta como el de la semana sobre el índice de conversión alimenticia semanal fue significativa ($P_D = 0,0095$; $P_d < 0,0001$).

Cuadro 12. Análisis de varianza del índice de conversión alimenticia semanal en el segundo ciclo.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	P > F
Total	89	0,1541	
dieta (D)	2	0,1482	0,0095
jaula/dieta (error a)	12	0,0210	0,9938
día (d)	5	1,2649	<.0001
d x D	10	0,1858	0,0272
error b	60	0,0830	
Coefficiente de variación %	16,59		
Coefficiente de determinación	0,6365		

En la primera semana 0,0846 error estándar medio los pollos que recibieron la dieta elaborada T3 iniciaron con similar índice de conversión alimenticia semanal que los pollos que recibieron la dieta comercial T1 ($P = 0,7738$) y los pollos que recibieron la dieta T1 fue 27 % menor ($P = 0,0499$) que los pollos con la dieta T2. En la segunda semana el índice de conversión alimenticia semanal de los pollos con la dieta T3 fue similar a los que recibieron la dieta T1 ($P = 0,7807$) pero fue 27 % menor ($P = 0,0110$) que los pollos que recibieron la dieta concentrado T2, el índice de conversión alimenticia semanal de los pollos que recibieron la dieta T1 fue 31 % menor ($P = 0,0051$) que los de la dieta concentrado T2. De la tercera a la quinta semana no hubo diferencias en el índice de conversión alimenticia semanal de los tratamientos. En la sexta semana el índice de conversión alimenticia semanal de los pollos que recibieron la dieta elaborada T3 fue similar ($P = 0,3432$) que los pollos que recibieron la dieta comercial T1 y similar ($P = 0,1291$) a los de la dieta concentrado T2, el índice de conversión alimenticia semanal de los pollos con la dieta T1 fue 22 % mayor ($P = 0,0154$) que los pollos que recibieron la dieta T2.

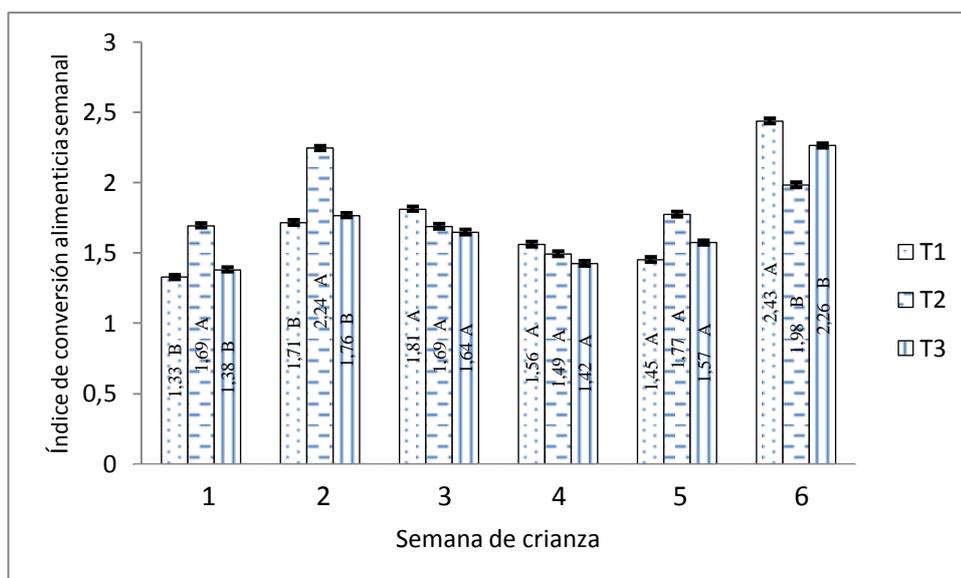


Figura 10. Efecto de la interacción de la dieta con la semana de engorde sobre el del índice de conversión alimenticia semanal en el segundo ciclo.

4.4. ANÁLISIS ENTRE CICLOS

4.4.1. Peso Vivo Final

De acuerdo al ADEVA que corresponde al análisis del peso vivo final entre ciclos (Cuadro 13); con una probabilidad de error del 0,05 se rechaza la hipótesis nula de que el efecto de la dieta dentro del ciclo es similar ($P = 0,0003$).

Cuadro 13. Análisis de varianza del peso vivo final en gramos, entre ciclos de acuerdo a la dieta.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	P > F
Total	29	13845,6746	
ciclo	1	72736,3432	0,0018
dieta/ciclo (error a)	4	46561,6467	0,0003
error b	24	5939,2348	
Coefficiente de variación %	3,49		
Coefficiente de determinación	77,06		

El peso vivo final de los pollos (figura 11) que recibieron la dieta elaborada T3 tuvieron 5 % menor peso vivo ($P = 0,0397$) que los animales que recibieron la dieta T1 en el primer ciclo, pero no fueron distintos que la dieta concentrado T2.

En el segundo ciclo el peso vivo de los animales que recibieron la dieta elaborada T3 no fue distinto ($P = 0.0803$) que el peso vivo de los animales que recibieron la dieta elaborada T2, pero si fue menor 7 % peso vivo ($P = 0,0057$) que los animales de la dieta comercial T1.

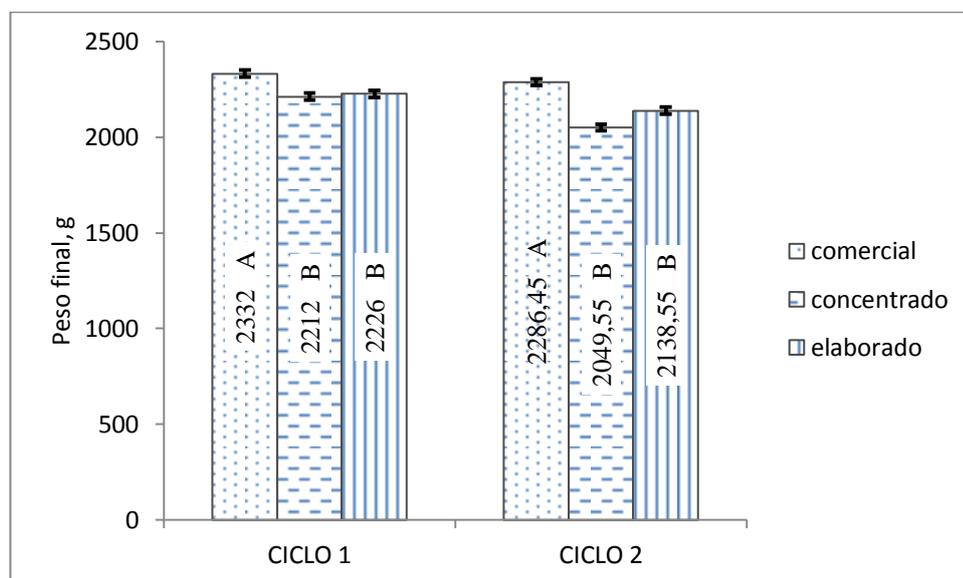


Figura 11. Análisis de peso final g entre ciclos de acuerdo a la dieta.

4.4.2. Ganancia diaria de peso

De acuerdo al ADEVA que corresponde al análisis de la ganancia diaria de peso entre ciclos (Cuadro 14); con una probabilidad de error del 0,05 se rechaza la hipótesis nula de que el efecto de la dieta dentro del ciclo es similar ($P = 0,0003$).

Cuadro 14. Análisis de varianza de la ganancia diaria de peso en gramos, entre ciclos de acuerdo a la dieta.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	P > F
Total	29	230,48156	
ciclo (D)	1	44,959852	0,0012
dieta/ciclo (error a)	4	26,405185	0,0003
error b	24	3,3292072	
Coefficiente de variación %	3,5363		
Coefficiente de determinación	0,6533		

En el primer ciclo (Figura 12) la ganancia diaria de peso de la dieta comercial T1 fue 5 % mayor ($P = 0,0105$) que la dieta concentrado T2, e igual ($P = 0,0208$) a la dieta elaborada T3.

En el segundo ciclo no hubieron diferencias significativas entre la dieta comercial T1 con la dieta concentrado y dieta elaborada, pero la dieta elaborada T3 si fue 4 % mayor ($P = 0,0519$) que la dieta comercial.

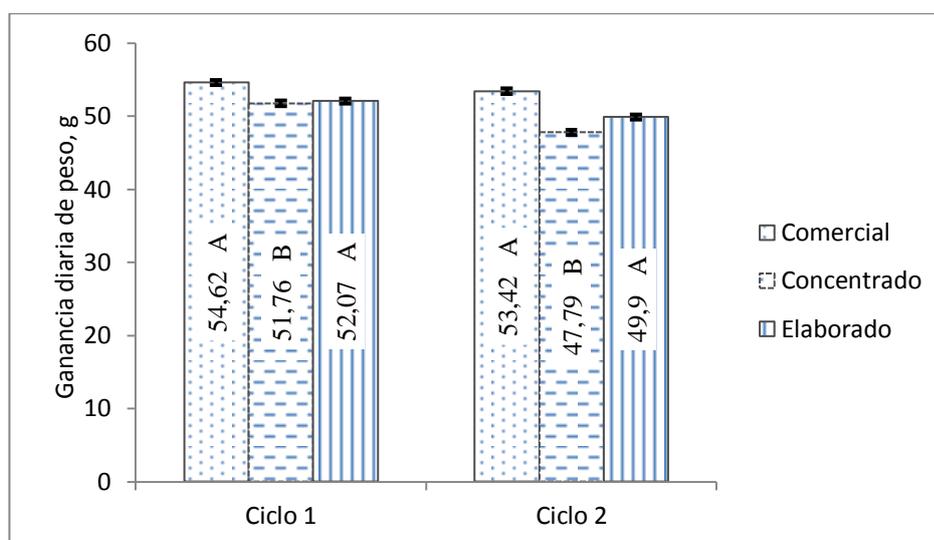


Figura 12. Análisis de la ganancia diaria de peso entre ciclos de acuerdo a la dieta.

4.4.3. Conversión Alimenticia Acumulada

De acuerdo al ADEVA (Cuadro 15), con una probabilidad de error del 0,05 se acepta la hipótesis de que la conversión alimenticia es independiente del ciclo ($P_{d \times D} = 0,0784$). Es decir que la conversión alimenticia durante la crianza fue cambiando de acuerdo a la dieta dependiendo del ciclo.

Cuadro 15. Análisis de varianza del índice de conversión alimenticia acumulada en el primer y segundo ciclo.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	P > F
Total	29	0,0416	
ciclo (D)	1	0,0001	0,9732
dieta/ciclo (error a)	4	0,0784	0,1114
error b	24	0,0372	
Coefficiente de variación	11,1662		
Coefficiente de determinación	0,2598		

El índice de conversión alimenticia acumulada (figura 13) de los pollos no presenta diferencias significativas entre ciclos ($P = 0,97$).

En el primer ciclo el índice de conversión alimenticia acumulada para la dieta elaborada T3 no presentó diferencias significativas con los índices de conversiones alimenticias acumuladas de las dietas comercial T1 ($P = 0,1013$), pero fue 22 % menor que el de la dieta concentrado T2 ($P = 0,0099$).

En el segundo ciclo el índice de conversión alimenticia acumulada para la dieta elaborada T3 no presentó diferencias significativas con los índices de conversión alimenticias acumuladas de las dietas comercial T1 ($P = 0,7410$) y concentrado T2 ($P = 0,7381$).

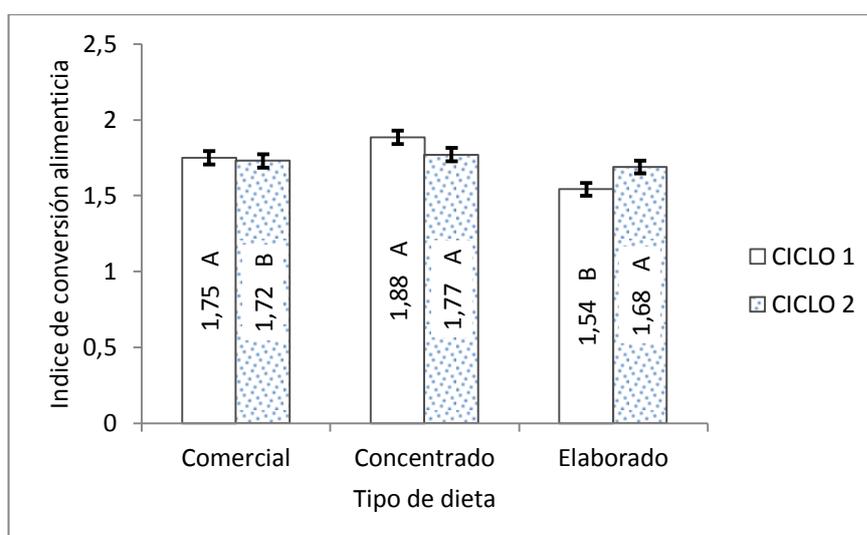


Figura 13. Análisis del índice de conversión alimenticia acumulada entre ciclos de acuerdo a la dieta.

4.4.4. Mortalidad Total Entre Ciclos

El parámetro de la mortalidad durante el periodo de engorde (1 - 42 días) se analizó entre ciclos. De acuerdo al ADEVA (Cuadro 16); con una probabilidad de error del 0,05 no rechaza la hipótesis de que la mortalidad total es similar entre ciclos ($P = 0,6466$). Pero si se rechaza la hipótesis nula que el efecto de la dieta dentro del ciclo no fue significativo para la variable mortalidad total ($P < 0,0001$).

Cuadro 16. Análisis de varianza de la mortalidad acumulada en relación a la dieta, acorde al ciclo.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	P > F
Total	29	5,6214	
ciclo (D)	1	7,1703	0,6466
dieta/ciclo (error a)	4	29,2740	<.0001
error b	24	1,6148	
Coefficiente de variación	45,38		
Coefficiente de determinación	0,7622		

En el primer ciclo la mortalidad (Figura 14) en el tratamiento dieta elaborada T3 fue 20 % mayor ($P < 0,0001$) que la de la dieta comercial T1 y 17 % mayor ($P < 0,0001$) que la dieta concentrado T2, la mortalidad de la dieta comercial T1 fue similar ($P = 0,7429$) a la mortalidad de la dieta T2. En el segundo ciclo no hubieron diferencias significativas para la variable mortalidad entre las dietas.

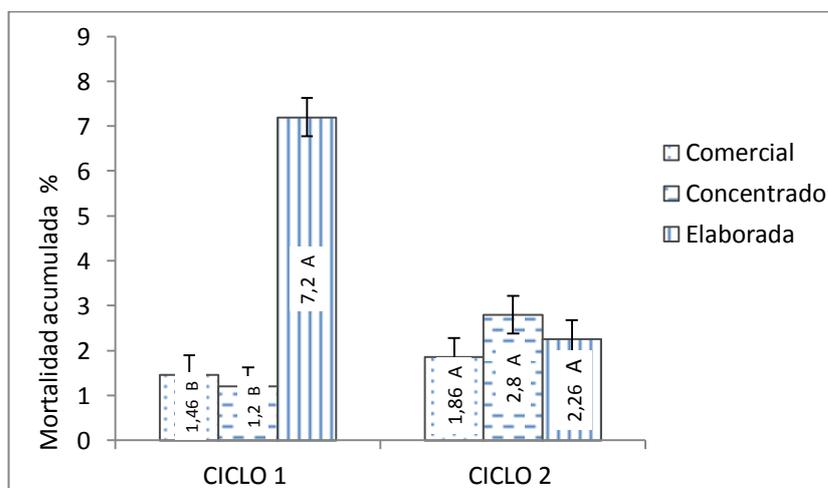


Figura 14. Análisis de la mortalidad acumulada en porcentaje entre ciclos de acuerdo a la dieta.

4.5. ANÁLISIS ECONÓMICO

4.5.1. Rendimientos

En el (Cuadro 17) se exponen los resultados obtenidos durante el desarrollo de la fase de campo, los mismo que fueron indispensables para realizar el análisis económico de la investigación.

Cuadro 17. Producción de pollo en pie para la venta en libras del primer y segundo ciclo de producción.

Repetición	Ciclo 1					
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	719,4	757,02	577,73	756,79	660,57	693,78
2	762,85	700,22	590,61	736,25	652,24	676,42
3	774,58	704,88	669,74	552,14	641,36	696,01
4	763,22	673,2	674,96	748,27	663,73	653,82
5	718,52	727,65	643,24	735,91	673,33	737,55
Total lb	3738,57	3562,97	3156,27	3529,37	3291,23	3457,58
Total venta dólares	3551,64	3384,82	2998,46	3352,9	3126,67	3284,7

Se puede apreciar que durante el primer ciclo de producción los mejores rendimientos fueron los animales alimentados con la dieta comercial, seguida por T2 dieta concentrado y en último lugar T3 dieta elaborada en finca.

En el segundo ciclo productivo se puede ver que los mejores rendimientos estuvieron dados por T1 de igual forma que en el primer ciclo, mientras que el T3 y T2 siguen simultáneamente.

4.5.2. Costos totales

En el (Cuadro 18) se puede apreciar de manera resumida los costos totales del ensayo de los dos ciclos productivos.

Cuadro 18. Resumen de los costos totales de los dos ciclos productivos.

Costos de producción	Ciclo 1			Ciclo 2		
	1	2	3	1	2	3
Tratamientos						
Total costos fijos	522,78	522,78	522,78	522,78	522,78	522,78
Total costos variables	2591,2	2347,4	1991,9	2116,52	1698,32	1666,9
Total costos	3114	2870,2	2514,7	2639,3	2221,11	2189,68

En los costos totales el tratamiento T1 fue el que más dinero utilizó para su producción, mientras que el tratamiento T3 fue el que menos costó su producción, y el tratamiento T2 en el primer ciclo fue mucho mayor el costo de producción que en el segundo ciclo.

4.5.3. Beneficios Netos y Relación Costo/Beneficio

En el (Cuadro 19.) se puede apreciar el cálculo de beneficio neto de cada uno de los tratamientos en su respectivo ciclo productivo.

Cuadro 19. Beneficio neto obtenidos en la investigación.

TRATAMIENTO	Ciclo 1			Ciclo 2		
	1	2	3	1	2	3
Rendimientos Promedio (Lb)	3738,57	3562,97	3156,27	3529,37	3291,23	3457,58
Beneficios Bruto en Campo (USD)	3551,64	3384,82	2998,46	3352,9	3126,67	3284,7
Costos Totales (USD)	3114	2870,2	2514,7	2639,3	2221,11	2189,68
Beneficios Neto (USD)	437,64	514,62	483,76	713,6	905,56	1095,02
Beneficios/ Costos (%)	14,05	17,92	13,28	20,69	33,73	42,51

En el primer ciclo productivo la dieta concentrado T2 fue el que mayor beneficio/costo 17,92 % obtuvo en relación la dieta comercial T1 14,05 % y a la dieta elaborada T3 13,28 %. A diferencia del segundo ciclo productivo en el cual la dieta elaborada T3 fue el que mayor beneficio/costo 42,5 % obtuvo en comparación a la dieta concentrado T2 33,73 % y a la dieta comercial T1 20,69.

V. DISCUSIÓN

5.1. PESO VIVO EN RELACIÓN A LA DIETA Y CONVERSIÓN.

En este ensayo se observó que los animales que se alimentaron con la dieta elaborada en finca durante el primer ciclo presentaron menor peso vivo y menor consumo que los animales alimentados con la dieta comercial, la muy conocida regla menciona que existe una relación positiva del peso vivo con el consumo de alimento (AGRODISA, 2002) esto se cumple al comparar la dieta comercial con la dieta elaborada pero al comparar la dieta elaborada con la dieta concentrado no se cumple por que el índice de conversión de la dieta elaborada es menor esto se puede deber a que al hacer la dilución recomendada de fábrica del concentrado proteico con maíz molido no se controlan los parámetros nutricionales pero al elaborar la dieta en granja se controla todos los parámetros nutricionales de acuerdo a los requerimientos de los animales.

Las aves que consumieron la dieta elaborada en finca tuvieron similar peso vivo promedio y menor consumo de alimento que los pollos alimentados con la dieta de concentrado proteico con maíz molido, lo que querría decir que la dieta elaborada tuvo mayor asimilación que la dieta concentrado, esto se debe a que la asimilación del alimento en gran medida está muy relacionado con el desempeño en el crecimiento de los pollos de engorde, por lo que a mayor asimilación mayor ganancia de peso (Haynes,1990) ese efecto se evidencio en los menores índices de conversión semanal y acumulada que tuvo la dieta elaborada en finca.

A diferencia del ciclo uno en el ciclo dos la relación del peso vivo con el día de engorde dependió de la dieta, se observó un distinto modelo de crecimiento ya que los pollos alimentados con la dieta elaborada en finca tuvieron menor peso vivo y menor consumo de alimento pero tuvieron igual índice de conversión alimenticia que los animales alimentados con la dieta comercial. Los animales alimentados con la dieta elaborada en finca tuvieron similar peso vivo, consumo e índice de conversión que los animales que fueron alimentados con la dieta concentrado.

5.2. CONSUMO DE ALIMENTO

En el primer ciclo, los animales que se alimentaron con la dieta elaborada en finca, tuvieron menor consumo de alimento e índice de conversión semanal en comparación con los animales que se alimentaron con la dieta comercial y la dieta concentrado, esto sucedió porque los pollos alimentados con la dieta elaborada en finca en el primer ciclo tuvieron menor peso vivo ya que el consumo de alimento total durante la crianza fue menor, producto de un descenso brusco en el consumo de alimento en la primera semana debido a la poca palatabilidad, ese bajo consumo de la primera semana no permitió que los animales recuperaran el peso esperado según tabla Cobb (Cobb 2008), y según la edad. El peso acorde a la edad no se recuperó pero si se recuperó el consumo acorde al peso vivo lo que demuestra que fue un problema de palatabilidad el cual se corrigió añadiendo melaza y sal mineral.

5.3.ANÁLISIS ENTRE CICLOS

5.3.1. Peso Vivo Final

En este ensayo se observó que los animales que se alimentaron con la dieta elaborada en finca durante el primer ciclo presentaron menor peso vivo y menor consumo que los animales alimentados con la dieta comercial. Los animales que consumieron la dieta elaborada en finca tuvieron similar peso vivo promedio y menor consumo de alimento que los pollos alimentados con la dieta de la mezcla concentrado proteico con maíz molido, lo que querría decir que la dieta elaborada tuvo mayor asimilación que la dieta concentrado según, (Haynes, 1990) la asimilación del alimento en gran medida está influenciado por el apetito del animal el cual está muy relacionado con el desempeño en el crecimiento de los pollos de engorde, por lo que a mayor asimilación mayor ganancia de peso. Ese efecto se evidencio en los menores índices de conversión semanal y acumulada que tuvo la dieta elaborada en finca.

En el ciclo dos la relación del peso vivo con el día de engorde dependió de la dieta, se observó un distinto modelo de crecimiento ya que los pollos alimentados con la dieta elaborada en finca tuvieron menor peso vivo y consumo de alimento pero tuvieron igual índice de conversión alimenticia que los animales alimentados con la dieta comercial. Los pollos que se alimentaron con la dieta elaborada en finca tuvieron similar peso vivo, consumo e índice de conversión alimenticia que los animales que fueron alimentados con la dieta concentrado.

5.3.2. Ganancia de Peso

Durante el desarrollo de la tesis, en el primer ciclo productivo los animales alimentados con la dieta elaborada en finca presentaron igual ganancia de peso en comparación con los animales alimentados con la dieta concentrado, pero obtuvo 5% menor ganancia de peso en relación a los animales alimentados con la dieta comercial esto debido a que biológicamente la ganancia de peso responde al consumo de alimento las diferencias se debieron al bajo consumo durante la primera semana de los animales alimentados con la dieta elaborada en finca a causa de la poca palatabilidad; los animales alimentados con las dietas probadas comercial, concentrada y elaborada en finca no tuvieron diferencias significativas en cuanto a su ganancia de peso durante el segundo ciclo de producción.

5.3.3. Conversión Alimenticia Acumulada

Si bien es cierto la conversión alimenticia es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación entre el alimento que consume con el peso que gana. Es evidente que cuanto menor sea el índice de conversión más eficiente es el ave (Draper, 2001). En el desarrollo del ensayo en el primer ciclo de producción el índice de conversión alimenticia acumulada de los animales alimentados con la dieta elabora en finca y la dieta comercial no presentaron diferencias significativas, mientras que los pollos alimentados con la dieta concentrado presentaron mayor índice de conversión alimenticia acumulada lo que quiere decir que productivamente fue el tratamiento con menor rendimientos en comparación con los demás tratamientos ya que pese a consumir alimento la asimilación fue menor provocando que los animales conviertan menos.

Los índices de conversión alimenticia acumulada durante el segundo ciclo productivo no presentaron diferencias significativas, es decir que la eficiencia de las dietas evaluadas en el ensayo, son en este ciclo todas iguales.

Esta diferencia en el índice de conversión alimenticia de la dieta concentrado entre los ciclos podría ser en parte a que el concentrado proteico utilizado en el primer ciclo no cubrió requerimientos nutricionales de los animales pero el concentrado proteico utilizado en el segundo ciclo fue distinto al primero lo que hizo que el índice de conversión alimenticia fuera igual a las otras dos dietas.

5.3.4. Mortalidad Total Entre Ciclos

El porcentaje de mortalidad es la cantidad de aves que se murieron en el proceso de crianza expresada como porcentaje del total de aves ingresadas los porcentajes ideal de mortalidad esta en rangos entre 4 a 5 porciento (Mendenhall, 2006). Los porcentajes de mortalidad en el primer ciclo de producción de los pollos alimentados con la dieta comercial, y la dieta concentrada, están dentro de los rangos adecuados, mientras que los animales alimentados con la dieta elaborada en finca fue 7 % debido en parte al bajo consumo de alimento por la palatabilidad provoco bajo consumo de agua mayor stress en las primeras semanas por ende un aumento en la morbilidad.

5.5. ANÁLISIS ECONÓMICO

En el primer ciclo de producción los mejores resultados en cuanto a el rendimiento se encuentran reflejados en las aves alimentadas con la dieta comercial (3 352,9 kilogramos), seguida por las aves alimentadas con la dieta concentrada (3 384,82 kilogramos) y finalmente los más bajos rendimientos se encuentran reflejados en las aves tratadas con la dieta elaborada en finca (2 998,46 kilogramos), esto no es una condición para que sean las mejores dietas por mayor rendimiento desde el punto de vista económico, por tal razón fue necesario hacer un análisis de beneficio/costo.

En cuanto al segundo ciclo productivo no presentan diferencias significativas en cuanto al rendimiento en kg, los animales alimentados con la dieta comercial (3 352,90 kilogramos) al igual que en el primer ciclo tiene mayor rendimientos que las otras dos dietas en estudio, seguida de los animales alimentados con la dieta elaborada en finca (3 284,70 kilogramos) y finalmente los animales alimentados con la dieta concentrado (3 126,67 kg). Porque durante el ensayo la dieta comercial debido a su formulación y características organolépticas presentó mayor consumo por lo tanto mayor ganancia de peso final.

Durante el ensayo el costo promedio del saco de 40 kilogramos de balanceado comercial fue de \$ 27,66 y del saco de 40 kilogramos de balanceado elaborado en finca fue \$ 23,56, esa diferencia del 15 % más en el costo del alimento hizo que pese haber tenido el mayor rendimiento en carne la dieta comercial en el primer ciclo no fuera el tratamiento con mayor rendimiento económico.

En el segundo ciclo a diferencia del primero no hubieron problemas de consumo en la dieta elaborada en finca lo que hizo que el rendimiento en carne fuera mayor, y debido a que el costo del saco balanceado elaborado en finca fue menor se maximizó las ganancias en el segundo ciclo.

VI. CONCLUSIONES

Mediante el desarrollo de este ensayo durante dos ciclos productivos se puede concluir que:

No existen diferencias significativas en el índice de conversión alimenticia, se aprueba la utilización de las tres dietas evaluadas en el ensayo.

La dieta comercial obtuvo la mayor ganancia de peso en los dos ciclos productivos, seguido de la dieta elaborada en finca y la dieta concentrado, pero no tuvo la mayor rentabilidad. El que una dieta provoque la mayor tasa de ganancia no garantiza que otorgue la mayor rentabilidad.

La dieta económicamente más rentable es la dieta elaborada en finca, reduce costos de producción y maximizan ganancias, los rendimientos en carne son similares a los de la dieta comercial, refleja menor inversión y obtiene mayor beneficio neto.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda al pequeño y mediano avicultor elaborar la dieta en finca debido a que la relación benéfico costo es muy buena y presenta mayor ganancias siempre y cuando este cuente con el asesoramiento, maquinarias y materia prima adecuada durante el proceso productivo.

Para la fabricación de la dieta elaborada en finca es de suma importancia tener en cuenta la palatabilidad del balanceado, ya que de este factor va a depender el consumo del alimento durante el ciclo productivo.

Es importante obtener materia prima de buena calidad para la elaboración de la dieta concentrada y elaborada en finca, lo que garantizará la eficiencia de la producción avícola.

VIII. BIBLOGRAFÍA

- AGRODISA. “Normas de Alimentacion y Manejo Pollo de Engorde” Guayaquil, Ecuador. 2009. P11.
- AVIPUNTA – (avicultura de punta) “alimentación de Pollo de Engorde”. Fecha de consulta: 15 de febrero de 2011.
- BELMAR CASSO, ROBERTO Y NAVA MONTERO, RUTILIO. (2009). Factores antinutricionales en la alimentación de animales monogástricos. VIII Encuentro de nutrición y producción de especies monogástricos. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora. Venezuela.
- BUXADÉ CARBÓ C. 1988. El pollo de carne. Ed. Mundiprensa. Segunda Edición.
- CADENA LOPEZ, S. Editor 2002. POLLOS, Micro Criaderos Intensivos. Cuadernos Agropecuarios EPSILON. Cadena Editores Quito. Pág. 9 – 170.
- CAIZALUISA, R. 1995. Comportamiento y rentabilidad de pollos broiler según el sexo. Tesis Ing. Quevedo, EC. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 126p.
- CARD, L; NESHEIM, CM. 1995, Producción avícola Traducido al español por Pedro Ducar Malvenda. Zaragoza, España. Acribia. P. 278-280.
- COBB - VANTRESS INC. 2008. Guía de Manejo del pollo de engorde.
- CLARA, MARIO 2000. Facultad de Ciencias. Sección Zoología Vertebrados. Curso de Biología Animal. Disponible www.zvert.fcien.edu.uy/avesrep.doc
- CHURCH D. Y POND W. (1996). Fundamentos de nutrición y alimentación de los animales. Noriega editores. México.
- DIGGINS, K. 1991, Avicultura. editorial limusa. Mexico, DF 645p
- DIGGINS, K. 1991. Avicultura. Editorial Limusa. México, DF. 640 p
- DRAPER, N. R., and Smith, H. Applied Regression Analysis, 2th Edition, New York, Wiley, 2001
- HAYNES, C 1990. Cria domestica de pollos. Editorial limusa. Mexico, DF 318p
- HURWITZ, S ; Y WEISELBERG, M. 1980 The energy requirements and performance of growing chickens and turkeys as affected by environmental

temperature. Poultry Science 59:2290-2299

www.avipunta.com/alimento_pollos_de_engorde_aviputa.com.htm>pag1

LOPEZ, A 1995 Manual de avicultura tropical. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana. Departamento de la explotación Animal. Cuba. Unidad de producción No.3.p.129,136,177,181.

NAVARRO, A.G. Y H. BENITEZ D. 1993. Patrones de riqueza y endemismo de lasaves. Rev. Ciencias No. Esp. 7:45-54.

NORTH, M. 1986. Manual de Producción avícola. Traducido al español por Michael Carroll. 2a .ed. México, DF. Manual moderno. P 440-456

MENDENHALL W., Scheaffer R. and Wackerly D., Estadística Matemática con Aplicaciones, México, Iberoamérica, 2006

7.1. BIBLIOGRAFÍA TABLAS.

AVIAGEN. 2002. Manual de manejo de engorde. Newbridge, RU. 112p

BIOALIMENTAR. 2011. Pollos de engorde Guía de manejo. "Análisis Nutricional del concentrado proteico para pollos de engorde."

H. ROSTAGNO. 2005. Tablas Brasileñas para aves y cerdos.