

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS**



**TRABAJO DE GRADO.**

**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS  
ALIMENTADOS SEPARADAMENTE CON FORMULAS ESPECIFICAS PARA  
HEMBRAS Y MACHOS Vrs LA FORMULA CONVENCIONAL (SEXOS MIXTOS  
CON CONCENTRADO COMERCIAL)”**

**PRESENTADO POR**

**GUANDIQUE FUNES JACQUELINE SOLINA**

**PARA OPTAR AL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**DOCENTE DIRECTOR.**

**ING. AGR. JAIME CRISTOBAL RIOS MOLINA.**

**CIUDAD UNIVERSITARIA ORIENTAL, MARZO DE 2016.**

**SAN MIGUEL**

**EL SALVADOR**

**CENTRO AMERICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**

LIC. JOSE LUIS ARGUETA ANTILLÓN

**RECTOR INTERINO**

ING. CARLOS ARMANDO VILLALTA

**VICERECTOR ADMINISTRATIVO INTERINO**

DRA. ANA LETICIA SVALETA DE AMAYA

**SECRETARIA GENERAL INTERINA**

LIC. NORA BEATRIZ MELENDEZ

**FISCAL GENERAL INTERINA**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**

**AUTORIDADES.**

ING. AGR. JOAQUIN ORLANDO MACHUCA GOMEZ.

**DECANO**

LIC. CARLOS ALEXANDER DÍAZ

**VICEDECANO**

LIC. JORGE ALBERTO ORTEZ HERNANDEZ

**SECRETARIO**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS.**

**AUTORIDADES.**

ING. AGR. M. Sc. JOSE ISMAEL GUEVARA ZELAYA.

**JEFE DEL DEPARTAMENTO**

ING. AGR. JAIME CRISTOBAL RIOS MOLINA.

**DOCENTE DIRECTOR:**

ING. AGR. ANA AURORA BENITEZ PARADA

**COORDINADORA DE PROCESOS DE GRADUACIÓN.  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS.**

## RESUMEN.

El Salvador uno de los países de Centro América, con una alta densidad de población, que crece de manera constante de mandando alimentos ricos en proteínas de origen animal y para que esta pueda ser adquirida por la mayoría de los grupos familiares se hace necesario estudiar muchos factores que ayuden a ganar peso vivo en los pollos y disminuir los costos de producción. Como una alternativa está la alimentación de manera separada, con formulas específicas de concentrado para hembra y machos.

La importancia de esta investigación es para poder determinar qué tipo de concentrado específico o comercial favorece a los pollos mejorados separadamente, en el aumento de peso y así poder recomendar a los avicultores para que tengan beneficios en su granja.

El presente trabajo fue realizado en la “Granja Los Primos”, ubicada en la ciudad de Chinameca, Departamento de San Miguel. Durante el periodo del 29 de marzo al 9 de mayo del 2011.

El objetivo de la investigación fue determinar los efectos de la alimentación en el rendimiento de pollos parrilleros, de la línea Arbor Acres X Ross, alimentada separada mente con fórmulas específicas de concentrado para hembras y machos vrs la forma tradicional de manejo (sexo mixto concentrado comercial).

El ensayo tuvo una duración de seis semanas (42 días). Utilizando trescientos sesenta pollos de un día de nacidos de la línea Arbor Acre X Ross, de los cuales doscientos cuarenta fueron sexados y ciento veinte fueron mixtos los tratamientos evaluados fueron T0 = (Mixtos), alimentado con concentrado comercial; T1= (hembras) alimentado con formula específica; T2= (Machos) alimentados con formula específica.

Las variables evaluadas fueron: peso vivo (gr/ave/sema), ganancia diaria de peso (gr/ave/sem), consumo de alimento (gr/ave/sema), conversión alimenticia (gr/ave/sema), y análisis económico.

Para la evaluación se utilizó el diseño estadístico completamente al azar (con tres tratamientos y doce observaciones por tratamiento) se utilizó la prueba de Duncan para los periodos que resultaron con diferencias estadísticas significativas. Al analizar cada variable se obtuvieron los siguientes resultados:

Para la variable peso vivo promedio (gr), al día de recibo (día 0 ) y semana 1, estas demostraron diferencias no significativas entre los tratamientos, los resultados indican que todos

los tratamientos en estudio se mantenían con pesos similares; para las semanas 2, 3, 4, 5, 6 se observaron diferencias estadísticas significativas para los tratamientos, siendo el T2 (2,562.82 gr) y T0 ( 2,341.79gr) los tratamientos que mejor respondieron al finalizar la semana # 6 y el T1 (2,185.24 gr) fue el tratamiento que menos peso reporto a lo largo del estudio.

Con relación al consumo de alimento diario al final del estudio, los tratamientos fueron similares entre sí, y sola mente se observaron diferencias aritméticas; presentando el siguiente consumo total de alimento: T2= 4,389.42 gr, T0= 4,343.05 gr y T1= 3,945.56 gr.

Respecto a la ganancia de peso promedio al final del estudio, se observo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, siendo el T2 (425.71gr) el que más peso gano seguido por T0 (358.04 gr) y T1 (372.384 gr).

En la conversión alimenticia, al final del estudio se observaron diferencias estadísticas, siendo el T0 (2.96gr) el tratamiento que mayor alimento consumió para producirlo a carne, seguido por T1 (2. 74gr) y T2 (2.48gr). Con respecto a la relación beneficio/ costo, fue mayor el T2 (\$ 1.48) y T0 (\$1.46) disminuyendo para T1 (\$ 1.30)

Finalizando el estudio, se recomienda dar a los pollos formulas de concentrado especificas a los machos ya que de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio, el tratamiento (T2) machos presento la mejor relación beneficio costo comparando a los demás tratamientos en estudio.

## **AGRADECIMIENTO.**

- De manera muy especial nuestro más sincero agradecimiento a mi asesor Ing. Jaime Cristóbal Ríos Molina quien con mucha paciencia, voluntad y dedicación; me brindo no solo los conocimientos, sino que también su valioso tiempo en las diferentes etapas de la investigación.
- Ala Sra. Rosa Alberta Rodríguez, por prestarme generosamente sus instalaciones y permitirme llevar a cabo mi investigación.
- A los docentes, en especial a los del Departamento de Ciencias Agronómicas por brindarme los conocimientos académicos necesarios, mística de trabajo y motivarme a culminar mi trabajo de investigación
- A la Universidad de El Salvador por habernos dado la formación profesional.

## **DEDICATORIA.**

A DIOS TODO PODEROSO: Jesucristo y al Espíritu Santo que iluminaron mi Camino para seguir adelante y por darme su sabiduría y ayudarme en toda mi vida.

A NUESTRA MADRE: Santísima por su intersección y protección en el camino de mi vida.

A MIS PADRES: Margarita E melina y Ever Guandique que con su paciencia amor y Comprensión en toda mi vida, me orientaron por el camino correcto y me brindaron su apoyo.

A MIS HERMANAS: Yesenia, Esmeralda, Xiomara y Melvin quienes me brindaron todo su apoyo para culminar mis estudios.

A MI ESPOSO: José Argelio que me motivo a seguir en los momentos difíciles y que me brindo todo su amor, comprensión hasta el final del estudio.

A MI HIJO: Ever Antonio que fue la fuente de inspiración y aliento que me dan fuerza para seguir luchando en la vida.

A TODA MI FAMILIA: Especialmente a mi tía Mercedes Isabel por su apoyo que siempre me brindaron.

A MIS AMIGOS: Nelson y Marta Angélica por apoyarme en los momentos más difíciles para así salir adelante con mi trabajo de graduación que Dios los colme de muchas bendiciones

JACQUELINE SOLINA GUANDIQUE FUNES



## INDICE.

<b>Contenido.</b>	<b>Página</b>
RESUMEN .....	v
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
INDICE GENERAL.....	ix
INDICE DE CUADRO.....	xv
INDICE DE FIGURA.....	xxiv
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	2
2.1. Generalidades de las aves.....	2
2.2. Clasificación zoológica de las aves .....	2
2.3. La avicultura en El Salvador.....	2
2.4. Origen de la raza Árbol Acres.....	3
2.4.1. Características de la raza.....	3
2.5. Métodos de sexado en pollitos de un día de nacido.....	3
2.5.1. Método Bioquímico/histológico .....	4
2.5.2. Método por Instrumento.....	4
2.5.3. Sexado por orificio (cloaca).....	4
2.5.4. Autosexado .....	4

2.5.5. Sexado por Color .....	4
2.5.6. Sexado por las Plumas .....	5
2.6. Factores que inciden en el buen manejo del pollo de engorde .....	5
2.6.1. Instalaciones.....	6
2.6.1.1. Higiene de las instalaciones .....	6
2.6.1.2. Ventilación.....	6
2.6.1.3. Temperatura .....	6
2.6.1.4. Iluminación .....	7
2.6.1.5. Humedad relativa.....	7
2.7. Plan de alimentación para el pollo de engorde .....	8
2.7.1. Nutrición .....	8
2.7.2. La nutrición en pollos de engorde.....	9
2.8. Necesidades Nutricionales del pollo de engorde .....	10
2.8.1. Las proteínas .....	11
2.8.2. Los Carbohidratos.....	15
2.8.3. Minerales .....	16
2.8.4. Vitaminas .....	16
2.8.4.1. Vitamina Liposolubles.....	16
2.8.4.1.1. Vitaminas A.....	16
2.8.4.1.2. Vitamina C.....	17

2.8.4.1.3. Vitamina D.....	17
2.8.4.1.4. Vitamina E.....	17
2.8.4.1.5. Vitamina K.....	17
2.8.4.2. Vitamina hidrosoluble.....	17
2.8.4.2.1. Vitamina del complejo B.....	17
2.8.4.2.2. Las Grasas.....	18
2.8.5. El agua.....	20
2.9. Análisis del Proceso Digestivo del Pollo.....	21
2.10. Concentrado.....	23
2.10.1. Elementos Utilizados en la investigación para la elaboración de concentrado para pollos con formula específicas para machos y hembras.....	23
2.10.2. Elementos nutricionales que conforman las raciones específicas utilizadas en la Investigación.....	28
2.10.2.1. La arginina.....	28
2.10.2.2. El triptófano.....	28
2.10.2.3. La Lisina.....	29
2.10.2.4. Metionina.....	29
2.10.2.5. Cistina.....	30
2.10.2.6. Treonina.....	31
2.10.2.7. La vallina.....	32

2.11. Materias Primas para la elaboración del nivel energético .....	33
2.11.1. Fuentes de Proteína vegetal.....	33
2.11.1.1. El maíz.....	33
2.11.1.2. La soya.....	35
2.11.2. Fuente de proteína animal.....	35
2.11.2.1. Harina de sub producto de ave.....	35
2.11.3. Enfermedades.....	35
2.11.3.1. Enfermedad de Newcastle.....	35
2.11.3.2. Enfermedad infecciosa de la Bolsa (enfermedad de Gumboro) .....	37
2.11.3.3. Bronquitis infecciosa.....	38
2.11.3.4. Enfermedades Respiratorias Crónicas (E.R.C).....	39
2.11.3.5. Pullorosis.....	39
2.11.3.6. Laringotraquitis.....	39
3. MATERIALES Y METODOS.....	40
3.1. Materiales.....	40
3.1.1. Ubicación geográfica.....	40
3.1.2. Características climáticas del lugar.....	40
3.1.3. Duración del ensayo.....	40
3.1.4. Unidad experimentales.....	40
3.1.5. Instalaciones.....	40

3.1.6. Equipo.....	41
3.2. Metodología experimental.....	41
3.2.1. Limpieza y desinfección.....	41
3.2.2. Preparación del cuarto de cría.....	41
3.2.3. Recibimiento de los pollitos.....	42
3.2.4. Vacunación.....	42
3.2.5. Control de peso.....	42
3.2.6. Alimentación.....	42
3.2.7. Control de enfermedades.....	43
3.2.8. Suministro de Agua.....	43
3.3. Metodología estadística.....	43
3.3.1. Factor en estudio. ....	43
3.3.2. Tratamiento a evaluar.....	43
3.3.3. Diseño experimental.....	44
3.3.4. Modelo estadístico.....	44
3.3.5. Variables a evaluar.....	45
3.3.6. Toma de datos.....	45
3.3.6.1. Peso vivo promedio (gr) ...	45
3.3.6.2. Ganancia Semanal de peso por día (gr).....	45
3.3.6.3. Consumo de alimento (gr) .....	45

3.3.6.4. Conversión alimenticia (gr) .....	45
3.3.6.5. Evaluación económica B/C.....	45
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	46
4.1. Peso vivo promedio (gr) .....	46
4.2. Consumo alimento en (gr) .....	49
4.3. Ganancia semanal de peso en (gr) .....	53
4.4. Conversión alimenticia .....	57
4.5. Evaluación Económica(B/C) .....	61
5. CONCLUSIONES .....	63
6. RECOMENDACIONES.....	64
7. BIBLIOGRAFÍA .....	65
8. ANEXOS .....	70
8.1. Peso vivo(gr).....	71
8.2. Consumo de alimento (gr) .....	86
8.3. Ganancia de peso (gr) .....	90
8.4. Conversión de alimento (gr) .....	96

## INDICE DE CUADROS.

<b>Cuadro.</b>	<b>Página</b>
1. Temperaturas orientadas de acuerdo a la edad de los pollos .....	7
2. Cuadro de faces de alimentación .....	10
3. Principales aminoácidos para pollos de engorde .....	12
4. Necesidades de agua para pollos de engorde.....	21
5. Concentrado comercial engorde inicio.....	23
6. Formula de concentrado específica para hembras engorde inicio .....	24
7. Formula de concentrado para macho engorde inicio .....	25
8. Concentrado comercial engorde final .....	26
9. Formula de concentrado específica para hembra engorde final .....	26
10. Formula de concentrado específica para macho engorde final.....	27
11. Elementos que contiene el grano de maíz.....	34
12. Resumen de peso vivo promedio (gr).....	47
13. Resumen de consumo promedio de alimento .....	51
14. Resumen de ganancia semanal de peso .....	54
15. Resumen de conversión alimenticia promedio .....	59
16. Análisis económico.....	62
A-1. Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento el día de recibo	
(día 0) T0= Mixtos    Primera toma de pesos.....	72

A-2.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento el día de recibo (día 0). T1= Hembras Primera toma de pesos.....	72
A-3.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento el día de recibo (día 0). T2= Machos Primera toma de pesos .....	73
A 4.	Análisis de varianza de peso vivo promedio por pollo (gr) por tratamiento en el día de Recibo ( día 0).....	73
A- 5.	Prueba de Duncan para peso vivo promedio en pollo (gr) en cada tratamiento en el día de recibo ( día 0) .....	73
A-6.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la primera semana de estudio (7 días). T0= Mixtos.....	74
A-7.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la primera semana de estudio (7 días). T1= Hembras. ....	74
A-8.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la primera semana de estudio (7 días). T2= Machos .....	75
A -9.	Análisis de varianza de peso vivo promedio por pollo(gr). por tratamiento al final de la primera semana de estudio (7 días) .....	75
A-10.	Prueba de Duncan para peso vivo promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la primera semana de estudio (7 días). ....	75
A-11.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la segunda semana de estudio (14 días). T0= Mixtos .....	76



A-12.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la segunda semana de estudio (14 días). T1= Hembras .....	76
A-13.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la segunda semana de estudio (14 días). T2= Machos .....	77
A-14.	Análisis de varianza de peso vivo promedio por pollo(gr). por tratamiento al final de la segunda semana de estudio (14 días).....	77
A-15.	Prueba de Duncan para peso vivo promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la segunda semana de estudio ( 14 días).....	77
A-16.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la tercera semana de estudio (21 días). T0= Mixtos .....	78
A-17.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la tercera semana de estudio (21 días). T1= Hembras .....	78
A-18.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la tercera semana de estudio (21 días). T2= Machos.....	79
A-19.	Análisis de varianza de peso vivo promedio por pollo(gr). por tratamiento al final de la tercera semana de estudio (21 días) .....	79
A-20.	Prueba de Duncan para peso vivo promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la tercera semana de estudio (21 días).....	79
A-21.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la cuarta semana de estudio (28 días). T0= Mixtos .....	80

A-22.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la cuarta semana de estudio (28 días). T1= Hembras .....	80
A-23.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la cuarta semana de estudio (28 días). T2= Machos .....	81
A-24.	Análisis de varianza de peso vivo promedio por pollo(gr). por tratamiento al final de la cuarta semana de estudio (28 días) .....	81
A 25.	Prueba de Duncan para peso vivo promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la cuarta semana de estudio ( 28 días) .....	81
A-26.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la quinta semana de estudio (35 días). T0= Mixtos .....	82
A-27.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la quinta semana de estudio (35 días). T1= Hembras .....	82
A-28.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la quinta semana de estudio (35 días). T2= Machos.....	83
A-29.	Análisis de varianza de peso vivo promedio por pollo(gr). por tratamiento al final de la quinta semana de estudio (35 días).....	83
A-30.	Prueba de Duncan para peso vivo promedio en pollo (gr) en tratamiento al final de la quinta semana de estudio ( 35 días). T0= Mixtos .....	83
A-31.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la sexta semana de estudio (42 días). T0= Mixtos .....	84

A-32.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la sexta semana de estudio (42 días). T1= Hembras .....	84
A-33.	Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la sexta semana de estudio (42 días). T2= Machos.....	85
A-34	Análisis de varianza de peso vivo promedio por pollo(gr) por tratamiento al final de la sexta semana de estudio (42 días).....	85
A-35.	Prueba de Duncan para peso vivo promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la sexta semana de estudio (42 días).....	85
A-36.	Consumo promedio de alimento por tratamiento (gr) en pollos d engorde desde la primera semana de estudio ( 7 días) hasta la sexta (42 días) .....	87
A-37	Análisis de varianza de consumo promedio diario de alimento por tratamiento (gr)en pollos de engorde en la primera semana de estudio ( 7 días) .....	87
A-38.	Análisis de varianza de consumo promedio diario de alimento por tratamiento (gr) en pollos de engorde en la segunda semana de estudio ( 14 días) .....	87
A-39.	Análisis de varianza de consumo promedio diario de alimento por tratamiento (gr) en pollos de engorde en la tercera semana de estudio ( 21 días) .....	88

A-40.	Análisis de varianza de consumo promedio diario de alimento por tratamiento (gr) en pollos de engorde en la cuarta semana de estudio ( 28 días) .....	88
A-41.	Análisis de varianza de consumo promedio diario de alimento por tratamiento (gr) en pollos de engorde en la quinta semana de estudio ( 35 días) .....	88
A-42.	Análisis de varianza de consumo promedio diario de alimento por tratamiento (gr) en pollos de engorde en la sexta semana de estudio ( 42 días) .....	89
A-43.	Ganancia semanal de peso promedio (gr) por pollo en cada tratamiento desde la primera semana de estudio ( 7 días) hasta la sexta semana (42 días) .....	91
A-44.	Análisis de varianza de Ganancia semanal de peso promedio por pollo (gr) por tratamiento al final de la primera semana de estudio ( 7días)....	91
A-45.	Prueba de Duncan para ganancia semanal de peso promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la primera semana de estudio ( 7 días) .....	91
A-46.	Análisis de varianza de Ganancia semanal de peso promedio por pollo(gr) por tratamiento al final de la segunda semana de estudio ( 14 días) .....	92
A-47.	Prueba de Duncan para ganancia semanal de peso promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la segunda semana de estudio ( 14 días)....	92

A-48.	Análisis de varianza de Ganancia semanal de peso promedio por pollo (gr) por tratamiento al final de la tercera semana de estudio ( 21días).....	92
A-49.	Prueba de Duncan para ganancia semanal de peso promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la tercera semana de estudio (21días).....	93
A-50.	Análisis de varianza de Ganancia semanal de peso promedio por pollo (gr) por tratamiento al final de la cuarta semana de estudio (28 días).....	93
A-51.	Prueba de Duncan para ganancia semanal de peso promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la cuarta semana de estudio (28 días).....	93
A-52.	Análisis de varianza de Ganancia semanal de peso promedio por pollo (gr) por tratamiento al final de la quinta semana de estudio ( 35 días).....	94
A-53.	Prueba de Duncan para ganancia semanal de peso promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la quinta semana de estudio ( 35días).....	94
A-54.	Análisis de varianza de Ganancia semanal de peso promedio por pollo (gr) por tratamiento al final de la sexta semana de estudio ( 42 días) .....	94
A-55.	Prueba de Duncan para ganancia semanal de peso promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la sexta semana de estudio (42 días).....	95
A-56.	Conversión de alimenticia promedio (gr) por pollo en cada tratamiento desde la primera semana de estudio (7 días) hasta la sexta semana (42 días). .....	97

A-57.	Análisis de varianza de conversión alimenticia(gr) por tratamiento en pollos de engorde al final de la primera semana de estudio (7 días) .....	97
A-58.	Prueba de Duncan para conversión alimenticia (gr) por tratamiento al final de la primera semana de estudio (7 días).....	97
A-59.	Análisis de varianza de conversión alimenticia(gr) por tratamiento en pollos de engorde al final de la segunda semana de estudio (14 días).....	98
A-60.	Prueba de Duncan para conversión alimenticia (gr) por tratamiento al final de la segunda semana de estudio (14 días).....	98
A-61.	Análisis de varianza de conversión alimenticia(gr) por tratamiento en pollos de engorde al final de la tercera semana de estudio (21 días).....	98
A-62.	Prueba de Duncan para conversión alimenticia (gr) por tratamiento al final de la tercera semana de estudio (21 días).....	98
A-63.	Análisis de varianza de conversión alimenticia(gr) por tratamiento en pollos de engorde al final de la cuarta semana de estudio (28 días).....	99
A-64.	Prueba de Duncan para conversión alimenticia (gr) por tratamiento al final de la cuarta semana de estudio (28 días).....	99
A-65.	Análisis de varianza de conversión alimenticia(gr) por tratamiento en pollos de engorde al final de la quinta semana de estudio (35 días).....	99
A-66.	Prueba de Duncan para conversión alimenticia (gr) por tratamiento al final de la quinta semana de estudio (35 días).....	100

A-67 .	Análisis de varianza de conversión alimenticia(gr) por tratamiento en pollos de engorde al final de la sexta semana de estudio ( 42 días) .....	100
A-68.	Prueba de Duncan para conversión alimenticia (gr) por tratamiento al final de la sexta semana de estudio (42 días).....	100
A-69.	Distribución de tratamientos en la galera .....	101

## INDICE DE FIGURAS.

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Peso vivo promedio (gr) por tratamiento y periodo (7 días c/u) desde el inicio hasta el final del estudio (42días) .....	48
2. Consumo promedio de alimento (gr). Por tratamiento y periodos (7 días c/u) desde el inicio hasta el final del estudio .....	52
3. Ganancia semanal de peso promedio (gr.) por tratamiento y periodos ( 7 días c/u) desde el inicio hasta el final del estudio (42 días) .....	55
4. Conversión alimenticia (gr) por tratamiento y perdido (7 días c/u) desde el inicio hasta el final del estudio (42 días) .....	60



## 1. INTRODUCCION

La explotación de pollos de engorde en El Salvador es uno de los rubros pecuarios más dinámicos y económicos para producir carne (proteína) de origen animal y llenar los requerimientos nutricionales en la dieta de la población; considerando que se tiene problemas graves de sobrepoblación, es por esta razón, se hace necesario estar en continua investigación en este campo, con el objeto de mejorar la producción y el manejo que conlleve a incrementar la rentabilidad de la explotación avícola.

Para producir pollos de excelente calidad, se requiere de muchos factores que tienen influencia sobre estos y que algunos puedan ser o no mejorados por el productor como es el caso instalaciones, Genética, medio Ambiente, Enfermedades y uno de los más importantes como lo es de tipo alimenticio.

El objetivo de este estudio fue determinar los efectos de la alimentación sobre el rendimiento de pollos parrilleros, alimentados separadamente con fórmulas específicas de concentrado para hembras y machos vs, la forma tradicional de manejo (sexos mixtos con concentrado comercial). El experimento se realizó en la Granja Los Primos, ubicada en la ciudad de Chinameca Departamento de San Miguel. Durante el periodo del 29 de Marzo hasta el 09 de Mayo de 2011. El periodo de estudio tuvo una duración de 42 días Para el desarrollo de la investigación se utilizaron 360 pollitos de la línea, Arbor Acres X Ross de un día de edad sexados, 180 hembras y 180 machos, se distribuyeron en 3 tratamientos. El tratamiento T0 = Sexos mixtos alimentados con concentrado comercial; T1 = Hembras alimentadas con una formula especifica de concentrado para hembras; T2 = Machos alimentados con una formula especifica de concentrado para machos. Para la interpretación de los datos se aplicó el diseño completamente al azar y la prueba de Duncan, para conocer cuál de los tratamientos fue el mejor.

Las variables evaluadas fueron: Peso vivo (gr/ave/semana), ganancia diaria de peso (gr/ave/semana), consumo de alimento (gr/ave/día), conversión alimenticia (gr/ave/semana) y análisis económico.

## **2. REVISION BIBLIOGRAFICA.**

### **2.1. Generalidades de las aves.**

Debe de considerarse al ave como una máquina capaz de transformar el alimento en huevos o carne, según la finalidad a la que se dedique. En realidad las aves que se utilizan en la actualidad no son razas puras, sino que proceden de complicados y laboriosos programas de mejora genética que han dado la conversión de algunos tipos sintéticos con más o menos parecido a las razas originarias. Castello Llobet, J.A. (1995), citado por Orellana (26)

### **2.2. Clasificación zoológica de las aves.**

Reino: Animal.

Phylum: Chordata.

Sub- Phylum: Vertebrata.

Clase: Aves.

Súper clase: Tetrápoda.

Orden: Galliforme.

Sub- orden: Neognathae.

Familia: Casianidae.

Género: Gallus.

Especie: Gallus

Booolootian, R.A (1998) citado por Orellana (26)

### **2.3. La avicultura en El Salvador.**

Velásquez (2005), citado por Bonilla, J.(10) menciona que en El salvador se considera que la carne de pollo constituye parte esencial en la dieta alimenticia de la población por ser un producto rico en proteínas de alta calidad que se encuentra casi al alcance de todos, por su bajo precio comparado con otras carnes en el mercado.

La industria avícola en el país como al nivel de Latinoamérica ha despertado el interés en este tipo de negocio. Uno de los productos de la alimentación nacional es la carne de pollo, cada año los Salvadoreños consumen más de 32 lb de carne de pollo, cifra que casi triplica a la carne bovina que llega a las 12.04 lb y es diez veces menor el consumo de cerdo que llega a las 2.9 lb en el 2010, según la dirección general de sanidad vegetal y animal del ministerio de agricultura y ganadería (MAG), citado por Bonilla, J. (10)

#### **2.4. Origen de la raza Arbor Acres.**

La explotación intensiva de aves en el país se ha desarrollado, con escasas excepciones, sobre la base del material genético importado. Este material viene al país en forma de huevos fértiles, que al llegar a adultos son utilizados, por cruzamiento, para la formación de los híbridos que serán explotados comercialmente como pollos de engorde o gallina ponedora. Estos híbridos pueden ser obtenidos a través de la importación de progenitores (abuelos) o por medio de reproductores (madres). (14)

En su mayoría este material proviene de los Estados Unidos, obtenido a través de trabajos genéticos de consanguinidad y cruzamiento. Al final de su vida útil son reemplazados por nuevas importaciones, ya que su naturaleza genética va a favorecer segregaciones que pueden resultar inconvenientes en las siguientes generaciones. Para la producción de pollos de engorde se importan el Arbor Acres, Jobs y Hubara, principalmente. (3)

##### **2.4.1. Características de la raza.**

Para North (1986) (24) las estirpes productoras de carne deben poseer las características siguientes: precocidad en el emplumare y desarrollo ponderal, conformación fuerte del cuerpo, buena conversión de alimento a carne, resistencia a enfermedades, fácil comercialización y buena pigmentación. Además, se debe tener en cuenta ciertas características que van estrechamente relacionadas con el desarrollo muscular, las cuales son: Piernas fuertes musculosas y largas, cuerpo ancho y profundo, esternón largo y recto, músculos pectorales bien desarrollados, North (1986). (24)

ALIANSA 2004, describe que las estirpes comerciales de pollo de engorde de la línea Arba Acre, provienen de genéticas desarrolladas de forma avanzada, para ofrecer una mejor ganancia de peso y conversión alimenticia en el menor tiempo posible. Son pollos especializados para producir carne, utilizando para ello tanto la hembra como el macho que pesan al nacer un promedio de 40 – 50 grs., no desarrollan ampollas pectorales, pero sí un buen aspecto de la canal y un buen porcentaje de rendimiento de la carne de pollo vendible.(4)

#### **2.5. Métodos de sexado en pollitos de un día de nacido.**

El sexado de pollitos de un día era desconocido antes del 1925. Desde entonces, se han realizado enormes avances hacia su progreso.

Actualmente existen cuatro métodos generales de sexados para pollitos de un día: bioquímico / histológico, instrumental, orificio (cloaca), y autosexado.

#### **2.5.1. Método bioquímico/histológico.**

Este método involucra la identificación de cromosomas por cariotipo, o la caracterización bioquímica por el análisis del ADN o por otros métodos químicos. Este método se prefiere para pollitos muy costosos, porque de otra forma no es económico. (17)

#### **2.5.2. Método por instrumento.**

Este método se realiza con un instrumento óptico (Instrumento Keeler) similar a un proctoscopio (utilizado por los doctores para revisar el recto). Un tubo óptico es insertado en el intestino grueso de los pollitos y se observan las gónadas directamente a través de la pared del intestino. Los machos tienen dos testículos mientras que las hembras usualmente tienen solo un ovario localizado en el lado izquierdo. Este método requiere de entrenamiento considerable y puede originarse daño a más pollitos que por el método del orificio (cloaca). (34)

#### **2.5.3. Sexado por orificio(cloaca).**

El sexar por el orificio (cloaca) fue desarrollado originalmente por los japoneses e involucra el examen visual de la cloaca del pollito, siendo distinguido el sexo de acuerdo a diferencias anatómicas minuciosas. Este método requiere un entrenamiento extensivo por varios meses para lograr la habilidad necesaria, pero es bastante acertado una vez que se ha logrado considerable experiencia. (34)

#### **2.5.4. Auto sexado.**

El autosexado es la utilización de una característica ligada al sexo fácilmente observable para distinguir el sexo del pollito. Debido a que hay un número limitado de características ligadas al sexo que se pueden utilizar, y estas están presentes solo en un cierto número de razas de pollos, es necesario utilizar las razas acarreadas o introducir el gen ligado al sexo en la raza o estirpe deseada. Es importante hacer notar que en las aves, el macho tiene cromosomas XX y la hembra XY. Esto es opuesto a los mamíferos donde la hembra es XX y el macho es XY. (34)

#### **2.5.5. Sexado por color.**

La raza Barred Plymouth Rock transporta el gen para las barras (B) este gen produce una barra blanca en una pluma negra. Es incompletamente dominante sobre el gen no barrado (b). Esto permite el sexado de los pollitos de un día Barred Plymouth Rock. El sexo de estos pollitos puede ser distinguido por el tamaño y la forma de una mancha en la cabeza cuando eclosionan (nacen). Los pollitos machos de un día tienen la mancha en la cabeza más grande. La mancha en las hembras es más pequeña y angosta. En los adultos, el macho con dos genes barrados (BB) tiene plumas con barras blancas más anchas que las de las hembras (B\_) y, por lo tanto, es más ligera en el color. (19)

#### **2.5.6. Sexado por las plumas.**

El gen de emplumado rápido / lento es la característica más comúnmente utilizada por los criadores comerciales en EU. En este caso, el sexo del pollito es determinado cuando nace de acuerdo a lo largo de las plumas del ala (primarias y secundarias). Un macho de plumas rápidas es cruzado con una hembra de plumas lentas y la descendencia resultante los machos son de plumas lentas y las hembras con plumas rápidas. Por lo tanto, los machos tienen relativamente las plumas de las más cortas que las hembras. En la hembra, las plumas de cobertura son más cortas que las plumas primarias. En el macho, las plumas de cobertura son más largas que las plumas primarias. (19)

Según el Dr. Raul Buthay Feller SRL (2002)<sup>1</sup>- Permite obtener aves más uniformes en el peso. Debido a la diferencia de crecimiento entre machos y hembras se puede escalonar mejor la faena en el tiempo. La ventaja económica radica en un mejor ajuste en la alimentación acorde a la edad del pollo. (34)

#### **2.6. Factores que inciden en el buen manejo del pollo de engorde.**

Arbor acres (7) establece que el logro del potencial genético en los pollos depende de los siguientes factores:

Manejar el ambiente de tal manera que proporcione a las aves todos sus requerimientos de ventilación, calidad del aire, temperatura y espacio. Prevención, detección y tratamiento de enfermedades. Suministro de los requerimientos de nutrientes mediante la elaboración de alimentos con los ingredientes apropiados y buen manejo en las prácticas de alimentación y suministro de agua. Atención al bienestar de las aves durante toda su vida especialmente antes

del procesamiento. Todos estos factores son interdependientes, por lo que si cualquiera de ellos no está a su nivel óptimo, afectara adversamente el rendimiento general.

### **2.6.1. Instalaciones.**

Para lograr una buena crianza, la elección del lugar es lo más importante, los locales deben estar provistos de electricidad, agua y una fácil limpieza. El material para la cría del pollo debe ser adaptado especialmente a las exigencias de orden fisiológico del animal, así como al tamaño de los pollos.

#### **2.6.1.1. Higiene de las instalaciones.**

Los locales y el material deben ser mantenidos siempre en gran estado de limpieza, lavado de bebederos así como la evacuación de excremento, efectuándose diariamente y en horas de la mañana (17)

#### **2.6.1.2. Ventilación.**

El anhídrido carbónico y los gases amoniacales producidos dentro del galpón por la población de aves reclusas en él, plantean la necesidad de una ventilación adecuada que facilite la eliminación del aire viciado e incorpore aire puro y saludable para el buen desarrollo de los pollos.

Mediante buena aireación se eliminarán los olores amoniacales y la humedad de la cama (campo propicio para el desarrollo de gérmenes y parásitos). Se proveerá una renovación constante de aire cerrando o abriendo las ventanas de acuerdo con la dirección de los vientos y según las condiciones internas y externas. También se debe evitar siempre las corrientes directas sobre los pollos, regulándola de manera que no haya un excesivo escape de calor en invierno y así un ingreso permanente de aire fresco en verano. (24)

#### **2.6.1.3. Temperatura.**

La temperatura ideal para el polluelo en las primeras semanas de vida es, bajo la madre artificial, de 33-35°C sucesivamente tales temperaturas se van reduciendo gradualmente, al menos en 2° semana. Después de la quinta semana de vida, él polluelo ya no tolera temperaturas excesivamente altas, causantes de pérdidas de importancia, sobre todo cuando

vienen asociadas a humedades elevadas. La producción de calor por parte del pollo depende de su peso, de la edad y de la raza. (33).

**Cuadro: N 1 Se presentan temperaturas orientadoras de acuerdo a la edad:(21)**

<b>Pollos según edad</b>	<b>Temperaturas recomendadas</b>
1 - 7 días	31° C a 33 °C
8 - 14 días	29 °C a 31 °C
15 - 21 días	27 °C a 29 °C
22 - 28 días	27 °C a 25 °C
29 – 35 días	25 °C a 23 °C
36 - 42 días	23 °C a 21 °C

#### **2.6.1.4 Iluminación.**

Durante los primeros días es necesario dar luz las 24 horas para que los pollitos ubiquen el alimento y la fuente de calor. Después es conveniente que permanezca iluminado en horas de la noche. En el caso de no poder realizar esto, deberán mantenerse por lo menos luces pilotos para evitar la oscuridad total, lo que servirá para que no se produzcan amontonamientos y sobresaltos. Se pueden utilizar lámparas de 25-40 W por cada 18 m<sup>2</sup> (de espacio en el piso) a una altura de 2 - 2,50 mts distribuidas uniformemente dentro del galpón, para un buen desarrolló y pigmentación sin estimular el canibalismo. En tiempos de calor los pollos comen la mayor parte del alimento durante la noche porque el ambiente es más fresco. En cada portalámparas es conveniente colocar una pantalla deflectora para permitir un aprovechamiento más eficiente de la luz. Los focos y las pantallas deberán limpiarse cada 2 semanas, dado que los focos sucios emiten una tercera parte menos de energía lumínica.

Como Regla General, podemos indicar que la luz artificial a suministrar deberá ser la suficiente como para que un operador pueda caminar sin inconvenientes en un galpón o como para que las aves puedan ver la comida. (24)

#### **2.6.1.5. Humedad relativa.**

Directamente relacionada con la temperatura. Si él % de humedad es elevada, las aves

se hacen más sensibles al calor, por lo que durante las épocas calurosas deben controlarse las humedades excesivas. Un nivel adecuado será una humedad del 60 al 70 %.

## **2.7. Plan de alimentación para el pollo de engorde.**

En general, y cuando la intención es obtener un producto final pesado, por encima de los 3,5 kg vivos al sacrificio se recomienda un plan de alimentación de tres fases: iniciación, crecimiento y terminación.

La ración de iniciación se suministra durante los primeros 21 días, la de terminación desde los 22 días y hasta la faena (42 días).

Las características de cada una de estas raciones varían de acuerdo a la línea genética Utilizada y también pueden sufrir ligeras modificaciones de acuerdo a la época del año y la Temperatura.

De manera orientativa se puede considerar que cada una de las fases de la alimentación debería cumplir con los siguientes requisitos MAG (21) .

### **2.7.1 Nutrición.**

Un diccionario define la nutrición como “la serie de procesos por medio de los cuales un organismo adquiere y asimila alimentos para promover su crecimiento y reemplazar los tejidos desgastados o lesionados” (11).

La nutrición implica diversas reacciones químicas y procesos fisiológicos que transforman los alimentos en tejidos corporales y actividad. Comprende la ingestión, digestión y absorción de los diferentes nutrientes, su transporte hacia todas las células del cuerpo, así como la eliminación de elementos no utilizables y productos de desecho del metabolismo (22).

**Nutrir** quiere decir alimentar o mantener (a un animal o planta) con las sustancias necesarias para la vida y el crecimiento. Por consiguiente, un nutrimento se puede definir como una sustancia que nutre a un animal, o más específicamente, como un elemento o compuesto que se necesita en la dieta de cierto animal, el cual permita el funcionamiento normal de los procesos vitales (11).

A través de su aplicación en estudios de tipo fisiológico, se dio por incorrecta la antigua idea de que el valor nutritivo de los alimentos estaba basado únicamente en un solo tipo de



nutriente, durante el primer cuarto del siglo XIX. Se reconocieron las necesidades o requerimientos de proteínas, grasa y carbohidratos. En lo que restó del mismo siglo, la ciencia de la nutrición y su aplicación, se concentraron básicamente en estos nutrientes y unos pocos elementos minerales. Se reconocían y consideraban de importancia algunos, tales como: el calcio, cloro, flúor, hierro, magnesio, potasio, sodio y azufre (22).

Actualmente sabemos que el organismo necesita alrededor de cuarenta diferentes nutrientes, en contraste con los reconocidos en el siglo anterior.

El objetivo de la nutrición es proveer todos los nutrientes esenciales en las cantidades adecuadas y en las óptimas proporciones.

Hoy en día, los productores de pollos de engorde han alcanzado un alto nivel de eficiencia, ante el hecho de que la conversión de alimento a carne en los pollos es la más eficiente en comparación a la de los demás animales que se crían para engorde. Adelantos genéticos han resultado en el desarrollo de razas de pollos que crecen con mucha más rapidez y eficiencia que las de antes y que han reducido marcadamente el tiempo requerido para alcanzar el mercado (27).

En los primeros días de la industria avícola comercial, la mayor parte de los pollitos que se vendían representaban razas puras o variedades de las mismas. Las prácticas de cría en ese tiempo estaban limitadas a mejorar el potencial económico de estas razas puras. Sin embargo, gradualmente se fueron cruzando dos o más razas para mejorar la productividad. Por último y de manera especial en el caso de aves criadas para producción de carne, se desarrollaron nuevas razas sintéticas. Aunque en su producción se introdujeron muchas razas puras, estas nuevas razas sintéticas no representaron ninguna raza o variedad anterior. Todas han sido nuevas y diferentes, y otras se encuentran en desarrollo (23)

### **2.7.2. La Nutrición en pollos de engorde.**

Un nutriente es un elemento constitutivo de las sustancias alimenticias, ya sea de procedencia vegetal o animal, que ayuda a mantener la vida. Puede ser un elemento simple como el hierro o el cobre o puede ser un compuesto químico complicado como el almidón o la proteína, formado de muchas unidades diferentes. Se sabe que unos 100 nutrientes diferentes tienen valor en las raciones del ganado y de las aves de corral. Muchos son necesarios

individualmente para el metabolismo corporal, crecimiento y reproducción; otros o no son esenciales o pueden sustituirse por otros nutrientes. No existen dos alimentos que contengan los nutrientes en la misma proporción. Cada alimento suele contener una mayor o menor proporción de uno o varios de estos principios. (30)

Estas diferencias hacen necesario que se regule la cantidad de cada alimento, de tal manera que la total composición de sus nutrientes sea la requerida en cada caso, variable según la especie, edad, producción, etc. La clasificación de los nutrientes según su origen es: Orgánicos (Carbohidratos, Grasas, Proteínas, Vitaminas), e Inorgánicos (Agua, Sales minerales). Según su misión principal: Energéticos (carbohidratos y lípidos), Plásticos y energéticos (proteínas), Plásticos y biorreguladores (macro elementos minerales), y Biorreguladores (micro elementos minerales, vitaminas y antibióticos) (30).

En cuanto a la absorción de los nutrientes, los carbohidratos son digeridos y absorbidos más rápidamente, seguidos de las proteínas ó aminoácidos y los lípidos, así como las vitaminas liposolubles que son las de más lenta digestión.

La fibra no digestible pasa hacia el recto y proporciona material o sustrato, para el crecimiento de bacterias en el ciego. La mucosa del intestino delgado tiene las vellosidades intestinales, que es un área muy efectiva de absorción de nutrientes. En el buche y en el recto, el número de bacterias presentes es alto. Los movimientos peristálticos ayudan a controlar el crecimiento intestinal de bacterias en el intestino delgado (32).

## **2.8. Necesidades Nutricionales del pollo de engorde. CUADRO N 2**

NUTRIENTES	ALIANZA	
	INICIACION (%)	FINALIZACION (%)
PROTEINA	21.00	20.00
ENERGIA METABOLIZABLE		
Kcal/kg	3,130.00	3,200.00
HUMEDAD MAXIMA	12.00	12.00
GRASA	6.00	8.00
FIBRA MAXIMA	3.00	3.00
CALCIO	0.88	0.84
FOSFORO	0.43	0.42

Alianza (3),

Según Alianza los niveles nutricionales recomendado para la alimentación de pollos en la fase de inicio y finalización oscilan entre 0.1490 kg en la primera semana de vida hasta 1.9080 kg en la sexta semana, edad en que se deben sacar los pollos al destazo por alcanzar su pico de conversión alimenticia, ya que por encima de este periodo tiende a bajar gradualmente. Taylor (34) manifiesta que los pollitos no dejan de perder peso hasta que se le sirva agua y alimento.

### **2.8.1 Las proteínas.**

El término proteína viene de la palabra griega “proteios” que significa “primero” o “importancia primaria”. Este término es muy apropiado ya que este nutriente, presente en toda célula viva, está implicado en la mayoría de las reacciones químicas esenciales del metabolismo animal (27).

Las proteínas son los constituyentes orgánicos indispensables de los organismos vivos, y conforman la clase de nutrimentos que se encuentran en la concentración más elevada en los tejidos musculares de los animales (11).

Los constituyentes de las proteínas se denominan aminoácidos de los cuales se saben comúnmente concurren 23 y forman dos grupos esenciales y no esenciales; los primeros son en número de 12, se denominan así porque el organismo del ave no puede sintetizar, por lo cual es necesario que los reciban en el alimento (12).

Dos de los aminoácidos clasificados como esenciales pueden ser sintetizados realmente por los tejidos orgánicos. La cistina puede ser sintetizada a partir de la Metionina, y la tirosina de la Fenilalanina. Sin embargo, no pueden obtenerse a partir de compuestos sencillos (20).

Los principales productos de las aves están compuestos de proteína. En materia seca, el cuerpo de un pollo maduro está constituido por más de 65% de proteína. La valoración de las proteínas de los distintos componentes de piensos, según su contenido en aminoácidos (constituyentes básicos de las proteínas), brinda a los fabricantes de alimentos la posibilidad de componer los piensos adaptados a cada producción animal previstas, según las necesidades específicas en aminoácidos (13).

El nitrógeno (N) liberado en la degradación de las proteínas y aminoácidos en el cuerpo del animal se excreta principalmente en la forma de ácido úrico en el caso de las aves.

**CUADRO N 3. PRINCIPALES AMINOÁCIDOS PARA POLLOS DE ENGORDE**

<i>Esenciales</i>	<i>No esenciales</i>
Arginina	Alanina
Cistina	Ácido aspártico
Histidina	Ácido glutámico
Isoleucina	Glicina
Leucina	Hidroxiprolina
Lisina	Prolina
Metionina	Serina
Fenilalanina	
Treonina	
Triptófano	
Tirosina	
Valina	

La deficiencia de los aminoácidos esenciales individuales producen por lo general los mismos signos, debido a que la deficiencia de un solo aminoácido impide que se lleve a cabo la síntesis de proteínas de la misma manera que la falta de un eslabón específico impide la elongación de la cadena(11).

En los pollos con una dieta algo baja de proteína, muestran un crecimiento lento, el emplume es deficiente y se muestra una ingesta mayor de alimento. Por tal motivo la grasa de las canales aumenta.

Algunos piensan que una cantidad extra de proteína produce un aumento en el contenido de proteína en los tejidos, llamándose *reserva proteica o depósito proteico*. Se ha demostrado que en los pollos una dieta elevada en proteína ayuda a combatir los efectos negativos de enfermedades nutricionales y de *stress* a través de la utilización de las reservas proteicas. Sin embargo, el *Food and NutritionBoard* indica que en los pollos sanos no es necesario consumir

más proteína de la requerida. Por otro lado, no se produce ningún daño por consumir más de los requerimientos recomendados, excepción hecha por el costo, ya que el organismo tiene la capacidad de eliminar los excesos (22).

El concepto de proteína ideal viene siendo empleado desde la década de los ochenta y tuvo como objetivo el atribuir a los alimentos el verdadero valor proteico, a través de su composición en aminoácidos y, principalmente, de la relación entre ellos y de la disponibilidad de los mismos en los alimentos. Esta disponibilidad puede ser afectada por diversos factores, entre los cuales se destacan el tratamiento por el calor y en el enlace con sustancias anti-digestivas, como los taninos y el ácido fético (Namkung&Leeson, 1999) (29).

La proteína, está en íntima relación con los requerimientos de energía, ya que para calcular la proteína es necesario calcular la energía para mantener la relación o proporción adecuada de proteína frente a energía en las dietas para aves.

Cabe señalar que la principal fuente de proteína para dietas de pollos son proteínas de plantas como harina de soya y harina de gluten de maíz; y proteínas de origen animal como la harina de pescado y la harina de carne y hueso (13).

Las proteínas deben desdoblarse en aminoácidos para poder pasar la pared intestinal. Según Mack y Donald (1990) existen 22 aminoácidos, pero cada proteína no contiene a los 22, ni es constante la cantidad de cada ácido en cada una. Por lo tanto las proteínas varían en su relación de aminoácidos. Así mismo indican que las proteínas varían también en su grado de digestibilidad. Por ejemplo mencionan; las proteínas de pescado son más digeribles que las de sangre,

La formulación para aminoácidos digestibles torna la nutrición más eficiente y económica, promoviendo una utilización máxima del nitrógeno y una disminución en su excreción (Mack et al., 1999). La utilización de niveles proteicos y aminoácidos arriba de los recomendados por el NRC (1994) y por las empresas de genética inducen a una reducción en la proporción de grasa de la carcasa, aumenta el rendimiento de pecho y favorece el sistema inmune. Entretanto, son necesarios mas estudios para entender mejor la relación de costo de producción: desempeño, cuando son empleados niveles más elevados de proteína y/o aminoácidos en las dietas de pollos de engorde (Waldroup, 2002).

El concepto de la proteína ideal prevé que los aminoácidos empleados estén balanceados, de tal forma que ninguno de ellos esté presente en la dieta en exceso o en

deficiencia. Así, todos los 20 aminoácidos deben estar presentes en el nivel ideal para la máxima deposición de tejido proteico. Entretanto, en la práctica una proteína ideal no es posible de ser alcanzada, debiendo siempre ser objetivado un nivel aminoácido lo más próximo posible de los niveles adecuados para cada fase de producción (27).

La digestibilidad de los aminoácidos no es un valor constante en cada alimento. En realidad, el coeficiente de variación es del 4 al 6% para lisina y aminoácidos azufrados en la harina de soja, pero puede llegar a ser del 10 al 15% para productos tales como la harina de carne (Degussa, 1992).

Un factor importante que afecta a la digestibilidad de los aminoácidos es el tratamiento por calor que numerosos productos sufren durante su procesado. Johns et al. (1986) investigaron el efecto del calentamiento con vapor (steam-cooking) sobre la digestibilidad de los aminoácidos de la harina de carne. Cuando la duración del tratamiento aumentó, la digestibilidad de la lisina, Metionina y treonina disminuyó sustancialmente. Efectos similares fueron observados por Parsons et al. (1992) para la harina de soja procesada. De estos datos puede deducirse que la lisina y la cistina son mucho más susceptibles a sufrir daños por calor que la mayoría de los otros aminoácidos.

Los efectos del genotipo y sexo del ave han sido recientemente investigados. En ciertos ensayos (Wallis y Balnave, 1984; Zuprizal et al., 1992, 1993) se han encontrado diferencias consistentes para el sexo. Sin embargo, Doeschate et al (1993) observaron que la digestibilidad de los aminoácidos era mayor en pollos de engorde de una línea seleccionada para alta eficacia alimenticia que en líneas de cruces comerciales. Los efectos de la edad del ave son contradictorios. Zuprizal et al. (1992) encontraron que la digestibilidad en pollos de engorde era mayor a las 3 que a las 6 semanas. Por el contrario, los datos de Doeschate et al. (1993) muestran una tendencia a que la digestibilidad aumente desde las 2 a las 6 semanas de edad. Hasta ahora, no existe ninguna razón para suponer que los datos obtenidos en gallos adultos no sean aplicables a pollos de engorde jóvenes. Las condiciones de estrés por calor también pueden afectar significativamente la digestibilidad de los aminoácidos. Tanto Wallis y Balnave (1984) como Zuprizal et al. (1993) observaron un descenso de los coeficientes de digestibilidad de los aminoácidos en harina de soja y piensos compuestos cuando la temperatura aumentaba de 21 a 32 °C Sin embargo, no está claro si todos los aminoácidos se

ven afectados por igual, o si existen diferencias sistemáticas que pudiesen afectar la formulación de dietas bajo condiciones de invierno (8).

### **2.8.2. Los Carbohidratos.**

Los Hidratos de Carbono son un grupo de compuestos que contienen hidrógeno y oxígeno, en las proporciones del agua, y carbono. El grupo de los hidratos de carbono está formado principalmente por azúcar, almidón, dextrina, celulosa y glucógeno. Los más sencillos son los azúcares simples o monosacáridos, que contienen un grupo aldehído o cetona. Un disacárido tiene dos moléculas de azúcar simple. Los polisacáridos son enormes moléculas formadas por uno o varios tipos de unidades monosacáridos (30).

Los carbohidratos son una fuente de energía y calor, y el exceso de esas materias si las hay, se almacena principalmente como grasa.

El almidón es el único hidrato de carbono que pueden digerir las aves con facilidad. Los carbohidratos estructurales de los vegetales consisten principalmente de celulosa y pentosas que no son digeridas por las aves. La celulosa y los restantes hidratos de carbono complejos suelen clasificarse en los alimentos como fibra bruta. Los hidratos de carbono constituyen la principal fuente de energía de las raciones destinadas a todas las clases de aves, aunque solamente el almidón, la sacarosa y los azúcares sencillos pueden considerarse como fuentes útiles de energía. La lactosa, azúcar de la leche, no puede ser utilizada por los pollos ya que sus secreciones digestivas carecen de la enzima lactasa.

La digestión de hidratos de carbono en las aves consiste principalmente en la hidrólisis de los almidones hasta su conversión en maltosa, y después en glucosa que se absorbe

Rápidamente en el intestino. La glucosa, fructosa o galactosa son los únicos monosacáridos que llegan al hígado a través del sistema porta, y la glucosa es el hidrato de carbono principal de la corriente sanguínea. Los almidones, e incluso los azúcares como la maltosa, no pueden atravesar las membranas intestinales de las aves, hasta no ser descompuestos en azúcares sencillos como son los monosacáridos (20).

Tanto los hidratos de carbono, como las grasas generadores de energía en el cuerpo de las aves; además, aportan el material necesario para los tejidos adiposos. Las fórmulas de su composición química son muy semejantes, aun cuando las grasas son más concentradas; estas, generan dos y cuatro veces más calor y energía de lo que lo hacen los carbohidratos.

Químicamente los carbohidratos simples poseen oxígeno, hidrogeno y carbono; que proceden en su mayor parte, de almidones y azucares y forman aproximadamente las tres cuartas partes de la materia de los granos, pajas, hierbas y otros alimentos similares. Las grasas se forman en los mismos elementos químicos, pero en combinaciones diferentes (6).

### **2.8.3. Minerales.**

Las aves necesitan minerales en casi todas las partes del cuerpo, pero de manera principal en los huesos. También le son indispensables para la formación de los huesos. Siendo del 3 al 4% de su peso vivo, de materia mineral. Los minerales forman una parte importante de la sangre, y el corazón, dependiendo del balance mineral, para mantener isócronas sus palpitations. La carencia de uno a varios de los minerales que se necesitan, pueden ser la causa de algunas condiciones digestivas anormales y de ciertos tipos de parálisis. Los minerales son macro y micronutrientes, generalmente se dividen en dos grupos: A) los principales donde se encuentran el calcio, fosforo y sal (sodio y cloro formando sal) que son los que necesitan en las más grandes cantidades y que con frecuencia pueden faltar en la ración alimenticia; B) los que se presentan en trazas y que se necesitan en cantidades pequeñísimas, pero que, sin embargo, son esenciales para la vida y la salud del ave, incluyen: el potasio, azufre, magnesio, cobre, cobalto, manganeso y posiblemente zinc (6, 19).

### **2.8.4. Vitaminas.**

Todas la vitaminas son esenciales en la alimentación avícola, estas son A, C, D, E, K y el complejo B. la función de muchas vitaminas no se conoce bien, pero podemos medir las serias consecuencias que se lamentan, cuando los alimentos no las proporciona en las cantidades necesarias.

Las vitaminas son sustancias químicas esenciales para la conservación de la vida y la salud; el crecimiento y la reproducción. Proveen de defensas contra las enfermedades y determinan la salud de las aves (8,16).

#### **2.8.4.1 Vitaminas liposolubles.**

##### **2.8.4.1.1 Vitamina A.**

Esta vitamina ayuda a conservar la resistencia contra las infecciones, desde el momento en que está relacionada con el funcionamiento normal de las membranas mucosas del cuerpo.



La deficiencia de vitamina A, afecta los ojos; hace más lento el paso de la orina; retarda el crecimiento, reduce la producción de huevos, y su incubabilidad puede ocasionar movimiento de incoordinación y andares tambal

#### **2.8.4.1.2. Vitamina C.**

Esta vitamina, aparentemente, se sintetiza por el organismo de los pollos. Se le conoce como la vitamina antiescorbútica. Los pollos, no son susceptibles a ese mal, quizá porque sus hígados tienen un alto contenido ascórbico (vitamina C) (16).

#### **2.8.4.1.3. Vitamina D.**

Esta vitamina interviene promoviendo la asimilación y utilización de los minerales calcio y fósforo hay ocasiones en las que se le da el nombre de antirraquítica. La deficiencia de vitamina D, se traduce en mal crecimiento, cojera, articulaciones inflamadas y deformaciones del hueso llamado quilla del esternón (16).

#### **2.8.4.1.4. Vitamina E**

Esta promueve la reproducción y el desarrollo normal de los embriones. Los síntomas comunes de la deficiencia orgánica de vitamina E, son la falta de coordinación del movimiento de las piernas, alas y pescuezo; color rojizo en la piel, y en las pollonas, un alargamiento de los corvejones (16).

#### **2.8.4.1.5. Vitamina K.**

Esta es conocida como la vitamina anti-hemorrágica, desde el momento en que mantiene normal la coagulación de la sangre. Las aves que tienen deficiencia de vitamina K, se desangran libremente después de la picada por otra ave o por cualquier herida que se hagan (16)

### **2.8.4.2. Vitaminas hidrosolubles.**

#### **2.8.4.2.1. Vitaminas del complejo B.**

El grupo del complejo B son vitaminas solubles en el agua, dentro de este grupo se pueden mencionar: La riboflavina, es necesaria para el crecimiento normal, es esencial para la formación normal de la sangre, promueve la postura abundante y la incubabilidad de los

huevos; además es preventivo contra la parálisis de los pollos, que se manifiesta por los síntomas consistentes en torceduras y contracciones de los dedos.

La ti amina, mejora el apetito y la digestión, y previene contra un desorden nervioso, conocido por el nombre de poli-néurosis. La niacina, se necesita en grandes cantidades para que el crecimiento sea normal y para que genere el buen plumaje. La panta teína o ácido pantotenico,

Promueve el crecimiento, previene la dermatosis; ayuda a emplumar y a que depositen los pigmentos, y es esencial para la salud del sistema nervioso. La colina, esta también promueve el crecimiento; es esencial para la producción máxima de huevos y para la buena incubabilidad; previene la perosis (mal de los tendones) en los pollos y pavos, y el engrasamiento del hígado. Lapirodixina, estimula el apetito y promueve por lo mismo el crecimiento.

La biotina, es necesaria para que los pollitos y pollas crezcan normalmente y para prevenir tanto la perosis (mal de los tendones) como la dermatosis.

El ácido fólico, ayuda para que los glóbulos rojos de la sangre tengan su color normal y característico de la salud, y previenen la anemia que empobrece la sangre.

El inositol, y el ácido para-amino benzoico, estos tienen las funciones que no se han podido determinar.

La vitamina B-12 se encuentra por primera vez en los tejidos de los animales adultos, y se le dio el nombre de factor proteínico animal (APF) ayuda al crecimiento temprano y a la producción (16).

#### **2.8.4.2.2. Las Grasas.**

Las grasas son una fuente importante de energía para las dietas actuales de aves porque contienen más del doble de energía que cualquier otro nutriente. Esta característica hace a las grasas una herramienta muy importante para la formulación correcta de las dietas de iniciación y crecimiento de las aves.

Las grasas en los ingredientes son importantes para la absorción de vitaminas A, D, E y K, y como fuente de ácidos grasos esenciales. Para muchos productores de alimentos comerciales, la grasa animal o grasa amarilla sería la fuente de grasa para suplementar (13).

Las grasas, al igual que los hidratos de carbono están compuestos de 3 elementos químicos que son: Carbono (C), Hidrógeno (H) y Oxígeno (O), pero en combinación molecular diferente

Los lípidos (grasas) son constituyentes esenciales de todas las células del organismo. Aunque los depósitos grasos sirven fundamentalmente como fuente de energía, la que se encuentra bajo la piel sirve también como capa aislante que evita la pérdida de calor corporal(22).

La grasa se convierte en parcialmente soluble en agua durante la digestión, antes de que pueda realizarse su absorción de un modo eficiente. La bilis, producida por el hígado de las aves y segregada a través de sus conductos biliares, interviene en la disolución de las grasas de modo que pueda experimentar la acción de las enzimas digestivas y sean absorbidas a través de la pared intestinal del animal. La bilis, los ácidos grasos y los productos de degradación parcial de las grasas tienen una gran importancia para producir las condiciones precisas mediante las cuales las grasas son solubles en el tracto digestivo. No todos los ácidos grasos de una grasa se hidrolizan durante la digestión, aunque se produce una hidrólisis suficiente para que los productos de la digestión, puedan mezclarse con el agua. La grasa absorbida pasa a la corriente sanguínea y también al sistema linfático de las aves (20).

Es importante tener presente que los carbohidratos suministran una parte de la energía que se necesita en la dieta de pollos, por consiguiente existe la necesidad de lípidos, además de que los animales que se alimentan con dietas libres de grasa con frecuencia desarrollan deficiencias de vitaminas liposolubles (11).

La grasa constituye sobre el 40% del extracto seco de los huevos y sobre el 17% del extracto seco de los pollos de engorde que han alcanzado el peso de mercado. El contenido graso de los piensos consumidos por las aves es muy inferior, la mayoría de ellos contiene tan sólo del 2 al 5% de grasa. Las grasas han constituido también una fuente económica de energía para las aves y, hoy día, se añaden con frecuencia a las raciones consumidas por los pollos de engorde. La energía se almacena en forma de grasa en el organismo de las aves y en los huevos. El porcentaje de grasa pocas veces es inferior al 6% en los animales muy delgados, mientras que puede superar al 40% en los muy grasos.

Las grasas contienen varios ácidos grasos diferentes, la mayoría de los cuales pueden ser sintetizados por el organismo animal. Sin embargo, existe un ácido graso que no puede ser sintetizado por los tejidos orgánicos. Este ácido graso, el ácido linoleico, el cual debe estar presente en la ración de las aves jóvenes en crecimiento o su desarrollo será muy lento, presentará a cúmulos grasos en el hígado, y serán muy susceptibles a las enfermedades respiratorias. Incluyendo ácido araquidónico en la dieta puede aliviarse los síntomas de esta deficiencia, este ácido puede sintetizarse a partir del ácido linoleico. Los ácidos linoleico y araquidónico se consideran como ácidos grasos esenciales, ya que al menos uno de ellos debe estar presente en la dieta. Las mejores fuentes de ácidos grasos esenciales están constituidas por los aceites vegetales, como son, por ejemplo: los aceites de maíz, de soja o de alazor. Las raciones prácticas destinadas a las aves suelen contener cantidades suficientes de ácidos grasos esenciales. En los alimentos para pollos y en el organismo del animal, suelen encontrarse otros compuestos que van asociados con las grasas, entre los que se incluyen esteroides, ceras y fosfolípidos. Sin embargo, solamente las grasas verdaderas son buenas fuentes de energía para las aves (20).

#### **2.8.5. El agua.**

El agua tiene una gran importancia en la digestión y metabolismo del ave. Forma parte del 55 a 75% del cuerpo del ave y cerca del 65% del huevo. Existe una fuerte correlación entre el alimento y el agua ingerida. La investigación ha demostrado que la ingesta de agua es aproximadamente dos veces la ingesta del alimento en base a su peso. El agua suaviza el alimento en el buche y lo prepara para ser molido en la molleja. Muchas reacciones químicas necesarias en el proceso de digestión y absorción de nutrientes son facilitadas o requieren agua. Como el mayor componente de la sangre (90%), sirve como acarreador, moviendo material digerido del tracto digestivo a diferentes partes del cuerpo, y tomando productos de desecho hacia los puntos de eliminación. Como sucede con humanos y otros animales, el agua enfría el cuerpo del ave a través de evaporación. Y tomando en cuenta que las aves no tienen glándulas sudoríparas, una porción mayor de la pérdida de calor por evaporación ocurre en los sacos aéreos y en los pulmones debido a la rápida respiración (13). El agua suele constituir del 8 al 12% del extracto seco de la mayor parte de las raciones destinadas a las aves. El organismo forma también agua mediante oxidación del hidrógeno

#### CUADRO N 4. NECESIDADES DE AGUA PARA POLLOS DE ENGORDE

Fuentes: North Mack O., Bell (23)

Consumo Aproximado Diario de Agua.									
No de Aves	Edad (sem.)	1	2	3	4	5	6	7	8
	Temp. (°C)	Litros de Agua.							
100	21	3	6	9	13	17	22	25	29
	32	3	9	20	27	36	42	46	47
1,000	21	30	61	95	132	174	216	254	288
	32	34	98	197	273	356	416	462	473
10,000	21	303	606	946	1325	1741	2157	2536	2877
	32	341	984	1968	2725	3558	4164	4618	4731

existente en los nutrientes orgánicos. Sin embargo, todas estas fuentes proporcionan sólo una pequeña porción del agua que precisan las aves, la restante tiene que ser ofrecida en forma de un suministro liberal (20).

#### 2.9. Análisis del proceso digestivo del pollo.

Un pollo no puede clasificarse con un simple estomago animal, sin embargo, su sistema digestivo es algo parecido; para las aves domesticas la acción bacteriana tiene una acción muy reducida en la digestión de los alimentos; los pollos digieren cantidades más pequeñas de fibras de lo que lo hacen otras clases de animales domésticos. El aparato digestivo del pollo está compuesto por el pico, esófago, el buche, el proventrículo, la molleja, el duodeno, el páncreas, el hígado, la vesícula biliar, el bazo, el intestino delgado, ciego, intestino grueso y cloaca.

**El pico:** es la primera parte del aparato digestivo, es el lugar por donde penetran los alimentos. Un rasgo característico de las aves es la ausencia de labios y dientes.

**El esófago:** el alimento pasa del pico al esófago empujado por la lengua, hasta llegar al buche.

**El buche:** es un alargamiento ensanchado del esófago y sirve como un almacén de alimento. En el buche se humedecen los alimentos, principalmente los alimentos duros como los granos y pueden permanecer durante 12 horas o más y ahí se ablandan (6).

**El proventrículo:** este pequeño órgano recibe los alimentos del buche; también es un alargamiento y sección ensanchada del esófago. Generalmente se encuentra tan solo a unos cuantos centímetros del buche y tiene aproximadamente un centímetro y medio de ancho, alcanzando en ocasiones de cinco a siete y medio centímetros de largo. Aquí es donde se mezclan los alimentos con los jugos gástricos y los ácidos, por lo que es llamado estomago glandular.

**La molleja:** es el órgano más grande de todo el sistema digestivo (la segunda parte del estómago del pollo) y se emplaza en la parte posterior del proventrículo. Su función principal es moler y exprimir los alimentos ásperos, antes de que entren al intestino delgado.

**El duodeno:** este órgano es la sección del intestino delgado, que forma una vuelta para conectarse con la molleja; en el interior de la vuelta contiene al páncreas y lo mantiene en posición. En el duodeno se verifican tanto la digestión gástrica como la pancreática.

**El páncreas:** sostenido en posición por el arco del duodeno y yaciendo entre el, genera el jugo pancreático y otros fermentos que actúan sobre la proteína, los hidratos de carbono y las grasas, ayudan a la digestión en el intestino delgado.

**El hígado:** es una glándula larga y aplanada que secreta la bilis, la cual es un fluido digestivo-amargo que actúa en la digestión de la grasa.

**La vesícula biliar:** este órgano puede identificarse fácilmente por su color verde. Se emplaza entre los dobleces del hígado; es una glándula que sirve para almacenar la bilis que produce el hígado, está conectada con el duodeno. La bilis en el duodeno saponifica las grasas y ayuda haciéndolas digestibles. (5)

Las funciones del bazo no son bien conocidas; es un órgano pequeño que generalmente tiene menos de un centímetro y medio de longitud y que se emplaza cerca del hígado; interviene en la destrucción normal de las células sanguíneas rojas viejas.

**El intestino delgado:** realiza la digestión que se lleva a cabo en el espacio intestinal, que está comprendido entre la molleja y los ciegos. Tiene aproximadamente 61 centímetros de longitud en las aves adultas. La digestión se completa en el intestino delgado y los nutrientes que llegan a él se absorben por los bazos capilares sanguíneos a través de sus paredes.

**El ciego:** es la unión del intestino delgado y el intestino grueso, existen dos bolsas sin salidas llamadas ciegos que tienen de 4 a 6 pulgadas de longitud y están más o menos llenas de material fecal. Se cree que en el ciego se produce cierta digestión bacteriana de la fibra y se efectúa cierto grado de absorción de nutrientes.

**Intestino grueso o recto:** de las aves es de poca longitud. Al parecer su principal función es absorber la humedad del contenido intestinal.

**Cloaca:** el tubo digestivo termina en la cloaca, cámara común del aparato digestivo y del aparato urinario que comunica con el exterior por medio del ano (6).

### **2.10. Concentrado.**

En El Salvador, la elaboración de alimentos concentrados balanceados, para la alimentación animal, comenzó en la década de los cincuenta cuando la industria avícola comenzaba su desarrollo, por esa época además de que la producción nacional no era suficiente para satisfacer la demanda interna, las formulas usadas no tenían la efectividad deseada, de tal manera que se importaron cantidades que representaban alrededor del 25% del consumo de la Avicultura comercial (7).

En la actualidad la producción de concentrados se encuentra tecnificada, lo que ha permitido que los alimentos estén balanceados de acuerdo a los requerimientos nutricionales del animal. La producción de concentrados en el país es realizada por las fábricas comerciales y privadas, asociaciones y cooperativas de ganaderos; con esto se ha cubierto la demanda nacional.

#### **2.10.1. Elementos utilizados en la investigación para la elaboración de Concentrados Para pollos con fórmulas específicas para machos y hembras.**

**CUADRO N 5. Concentrado comercial engorde Inicio para pollos mixtos.**

NUTRIENTES	PORCENTAJE
PROTEÍNA (MÍNIMA)	22%.
GRASA (MÍNIMA)	5%.
FIBRA CRUDA (MÁXIMA)	4%.
CENIZA (MÁXIMA)	5%.
CALCIO (MÍNIMO)	0.9%.
FOSFORO (MÍNIMO)	0.5%.
HUMEDAD (MÁXIMA)	13%.

**CUADRO N 6. Formula de concentrado especifica para hembra engorde inicio.**

<b>1. NUTRIENTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
MAIZ AMARILLO	63.211%
H. DE SOYA	27.465%
H. DE AVES	2.800%
CARBONATO DE CALCIO	1.217%
SAL COMÚN	0.205%
FOSFATO DICALCIO	0.820%
YELLOW GREASE	1.615%
LISI-HCL	0.133%
METHIONINA MHA 84%	0.334%
TREONINA	0.131%
PROMOTOR ACTIGROW	
ANTICOCCIDIAL	0.050%
CLORURO DE COLINA 60	
PREMEZCLA AVC 79 INICIO	0.700%
PHYZYME XP	
MICO AD	0.200%
FUNGICIDA MICOFIL	
BICARBONATO DE SODIO	0.119%
ENACOL LIQ 11	
MELAZA	1.000%



**CUADRO N 7. Formula de concentrado específica para macho engorde Inicio.**

1. NUTRIENTES	PORCENTAJE
MAIZ AMARILLO	60.057%
H. DE SOYA	30.304%
H. DE AVES	2.800%
CARBONATO DE CALCIO	1.200%
SAL COMÚN	0.250%
FOSFATO DICALCIO	0.806%
YELLOW GREASE	2.903%
LISI-HCL	0.147%
METHIONINA MHA 84%	0.379%
TREONINA	0.144%
PROMOTOR ACTIGROW	
ANTICOCCIDIAL	0.050%
CLORURO DE COLINA 60	
PREMEZCLA AVC 79 INICIO	0.700%
PHYZYME XP	
MICO AD	0.200%
AVIZYME	
FUNGICIDA MICOFIL	
BICARBONATO DE SODIO	
ENACOL LIQ 11	
MELAZA	

Indicaciones: Alimento para aves de engorde recomendado desde el primer día hasta los 20-22 días de edad. Ofrecer a libre consumo, cambiarlo con frecuencia para mantenerlo fresco y seco en los comederos.

**CUADRO N 8 Concentrado comercial engorde final.**

1. NUTRIENTES	PORCENTAJE
PROTEÍNA (MÍNIMA)	19%
GRASA (MÍNIMA)	7%.
FIBRA CRUDA (MÁXIMA)	4%
CENIZA (MÁXIMA)	5%.
CALCIO (MÍNIMO)	0.9%.
FOSFORO (MÍNIMO)	0.6%.
HUMEDAD (MÁXIMA)	13.5%.

**CUADRO N 9 Formula de concentrado específica para hembra engorde final.**

MAIZ AMARILLO	68.232%
H.DE SOYA	23.500%
H.DE AVES	3.500%
CARBONATO DE CALCIO	1.090%
SAL COMÚN	0.163%
FOSFATO DICALCIO	0.255%
YELLOW GREASE	1.649%
LISI-HCL	0.144%
METHIONINA MHA 84%	0.335%
TREONINA	0.088%
PROMOTOR ACTIGROW	0.008%
ANTICOCCIDIAL	0.050%
CLORURO DE COLINA 60	
PREMEZCLA AVC 79 FINAL	0.600%
PHYZYME XP	
MICO AD	0.200%
AVIZYME	
FUNGICIDA MICOFIL	
BICARBONATO DE SODIO	0.180%
ENACOL LIQ 11	0.006%
MELAZA	

**CUADRO N 10 Formula de concentrado específica para macho engorde final.**

1. NUTRIENTES	PORCENTAJE
MAIZ AMARILLO	63.957%
H.DE SOYA	26.131%
H.DE AVES	3.500%
CARBONATO DE CALCIO	1.058%
SAL COMÚN	0.164%
FOSFATO DICALCIO	0.246%
YELLOW GREASE	3.230%
LISI-HCL	0.169%
METHIONINA MHA 84%	0.393%
TREONINA	0.108%
PROMOTOR ACTIGROW	0.008%
ANTICOCCIDIAL	0.050%
CLORURO DE COLINA 60	
PREMEZCLA AVC 79 FINAL	0.600%
PHYZYME XP	
MICO AD	0.200%
AVIZYME	
FUNGICIDA MICOFIL	
BICARBONATO DE SODIO	0.180%
ENACOL LIQ 11	0.006%
MELAZA	

Indicaciones: Alimento para la alimentación de aves de engorde desde la 4° semana (22 días) hasta la edad de venta o sacrificio según las exigencias del mercado. Ofrecer a libre consumo, cambiarlo con frecuencia para mantenerlo fresco y seco en los comederos.

\* Marca Campestre

### **2.10.2 Elementos nutricionales que con forman las raciones específicas utilizadas en la investigación.**

#### **2.10.2.1. La Arginina.**

La Arginina en combinación con la Lisina y la Histidina constituirán según Kossel un grupo protaminoide alrededor del cual, los agregados de nuevos aminoácidos en número, formas y proporciones, se constituirán las nuevas proteínas que intervienen en el crecimiento, en la regulación de alguna actividad metabólica en particular en la participación de los procesos preparatorios esenciales para la organización de las bases de reacción de los tejidos para la nueva iniciación del crecimiento (28).

#### **2.10.2.2. El Triptófano.**

El triptófano es necesario para la síntesis y retención de proteína corporal, pero además es un precursor de algunos metabolito importantes que pueden afectar a la regulación del consumo de alimentos y al comportamiento. Cuando su suministro en la dieta es limitante en relación a otros aminoácidos esenciales, la síntesis proteica, la ganancia de peso y la eficacia alimenticia se reducen (18).

Este aminoácido interviene en el mantenimiento del equilibrio nitrogenado, y retarda la actividad catabólica, por lo tanto es indispensable para el mantenimiento del peso (22).

Junto a los efectos nutritivos del triptófano, se conocen también algunas funciones terapéuticas, generalmente cuando se usa a dosis elevadas, por su relación con el comportamiento de los animales. Este efecto está relacionado con la respuesta al estrés en avicultura. Igualmente, niveles altos de triptófano en el pienso han dado lugar a una disminución de conductas agresivas en pollos (Shea et al., 1990; Shea-Moore et al., 1996).

Las necesidades de aminoácidos esenciales en pollos han sido determinadas por métodos similares a los del ganado porcino. El NRC (1994) expresa estas necesidades en unidades brutas, mientras que en otros países, como en Holanda, se expresan en valores de

digestibilidad aparente en heces. Las necesidades de triptófano propuestas son de 2,0 y 1,8 g/kg en animales de 0-3 y 3-6 semanas, respectivamente, que corresponden a un 18% de las necesidades de lisina en el sistema de proteína ideal (18).

El triptófano se puede convertir en niacina, con la vitamina B6 actuando como cofactor. De este modo, la niacina que se requiere en la dieta se basa en parte en la conversión del triptófano disponible (22)

### **2.10.2.3. La Lisina**

En un trabajo experimental realizado en São Paulo (Brazil), se evaluó las necesidades de lisina para el desempeño óptimo de las aves jóvenes cuando se les alimenta con una amplia gama de alimentos proteicos que contenían diferentes niveles de lisina.

Los resultados demostraron que el suplemento de lisina en general aumentó la tasa de crecimiento y mejoró la utilización de la ración en los pollos cuando se les alimenta en conjunto con niveles de proteína de hasta el 23% (Morris et al 1987). La necesidad de lisina del pollo estaba en función lineal al contenido de proteína dietética y no en proporción fija de la dieta siempre y cuando los niveles de proteína estuviesen entre 14 a 28%. Un nivel de proteína bruta dietética entre 24 a 28% no produjo mayor respuesta en el crecimiento. La lisina requerida para óptimo desempeño dentro de este alto rango de proteína aumenta cuando se toma como base g./Kg. de dieta. Adaptando las ecuaciones de regresión lineal a los datos para todos los niveles de proteína, la necesidad de lisina se determinó como siendo del 5.3 al 5.5% del nivel dietario. Diversos investigadores indicaron que la necesidad de lisina en general es más alta para una óptima eficiencia de ración que para tasa de crecimiento. Aunque el aumento de peso óptimo de pollos parrilleros, de 0 a 4 semanas de edad, se pudo mantener en un 1.10% de lisina dietética cuando se utilizaron dietas con base en harina de maíz y de soja, la eficiencia de ración óptima exigía niveles que iban de un 0.90% hasta un 1.25% (Burton & Waldroup, 1979). El aumento de peso máximo de pollos parrilleros que fueron alimentados con una dieta basada en harina de maíz y de semillas de sésamo, desde los 8 a los 16 días de edad, requirió 1.30% de lisina dietética pero una eficiencia óptima de la ración necesitó 1.35% de lisina (Baker & Izquierdo, 1985) (1).

### **2.10.2.4. Metionina.**

Necesario para estimular el crecimiento, por lo tanto no debe faltar en las raciones, se considera indispensables para la vida; al igual que la Treonina, Fenilalanina y Leucina, son incapaces de ser reemplazados por otros (12).

En un experimento realizado con pollos de engordes, se utilizó dietas de sorgo unos con niveles altos y otros bajos de taninos (meta bolitos fenólicos, inhibidores de la degradación de los almidones y proteínas presentes en las semillas), suplementados con Metionina (DL-Metionina), se observó que la conversión alimenticia aumentó y la ganancia de peso disminuyó con la dieta alta en taninos; no siendo así con la dieta alta en taninos pero suplementada con DL-Metionina extra, debido a que los taninos disminuyen la utilización de energía, proteína y la digestibilidad de los aminoácidos.

Otros investigadores, realizaron estudios de algunos cultivos de sorgo con contenidos similares de tanino, que además de presentar una disminución en la digestibilidad, presentan grandes diferencias entre las digestibilidades de proteínas In vitro, sugiriendo otros factores aparte de los taninos, que pueden afectar marcadamente la digestibilidad de los nutrimentos en el sorgo.

Los resultados obtenidos en este último estudio, sugieren que la adición extra de DL-Metionina, mejoró la ganancia de peso y la conversión alimenticia, al cubrir la deficiencia de Metionina, y no por la inactivación de los taninos (31).

#### **2.10.2.5. Cistina**

Se condujeron dos experimentos para determinar primero las necesidades de Metionina y Cistina de pollos de engorde de 3 a 6 semanas de edad y qué diferencias existían entre pollos machos de plumaje lento (Ross × 308) y plumaje rápido (Ross × 3F8). Una dieta de harina de maíz y soya (20.0% CP; 3,150 Kcal ME/kg) con niveles de distintos grados de Cistina se ofreció. El primer experimento tuvo niveles de Metionina en la dieta de 0.32, 0.38, 0.44, y 0.50% con un exceso de Cistina de 0.40%. En un estudio satélite utilizando las mismas aves en jaulas y alimentos, la retención de Nitrógeno (N) a los 29 días se maximizó al 0.46% de Metionina. El segundo experimento tuvo Cistina a 0.32, 0.34, 0.38, y 0.46% con Metionina fija a un nivel submarginal de 0.38%.

El aumentar la Cistina no tuvo efectos en el rendimiento de las aves de plumaje lento, mientras que el aumento de peso de las aves de plumaje rápido alcanzó un máximo a 0.36% de

Cistina. La carcasa fría y los pesos de filete de pechuga de aves de plumaje rápido también aumentaron con Cistina para maximizarlos a un 0.36%, y la cantidad de grasa abdominal no fue influenciada por el plumaje o suplementación de Cistina. La medición separada de la retención de Nitrógeno (N) a los 31 días falló en detectar diferencias en el uso de proteína atribuible al plumaje, pero se alcanzó un óptimo a 0.40% de Cistina con ambas estirpes de pollo de engorde. Los resultados en general sugieren que los requerimientos de Cistina una vez corregidos para el estado de Metionina submarginal indicó una mayor demanda por los pollos de engorde de plumaje rápido que los de plumaje lento correspondiente a 0.42 y 0.37%, respectivamente.

#### **2.10.2.6. Treonina.**

La Treonina es uno de los nueve aminoácidos que parecen ser estrictamente esenciales para los animales superiores. Su estructura química (ácido  $\alpha$ -amino- $\alpha$ -hidroxibutírico) no fue determinada hasta 1935 por Rose et al., siendo el último de los 20 aminoácidos naturales en ser conocido. Fue denominado así por su similitud con la estructura química de la treosa.

La Treonina es frecuentemente el tercer aminoácido limitante (después de lisina y Metionina) en dietas de aves basadas en cebada, trigo y mandioca. Las situaciones más deficitarias se plantean en el caso de dietas de bajo contenido en proteína suplementadas con otros aminoácidos industriales. La digestión de la Treonina es relativamente lenta, como consecuencia de una baja velocidad de hidrólisis (Low, 1980) que podría estar relacionada con la especificidad de las proteasas y peptidasas implicadas. Además, su ritmo de absorción es lento (Buraczewska, 1979). Su digestibilidad es inferior a la media de la proteína y bastante variable, de forma similar a la de la lisina. Esto hace que la utilización de unidades brutas en vez de digestibles implique un error de valoración variable y dependiente del tipo de alimento.

La treonina es uno de los aminoácidos más caros, tanto cuando se suministra en forma de proteína como cuando se añade a la dieta en forma cristalina. Igualmente, Bhargava et al. (1971) han observado un incremento en el nivel de anticuerpos de pollos infectados con el virus de la enfermedad de Newcastle, en respuesta a una suplementación con treonina en la dieta.

En diferentes trabajos realizados en pollos entre los 30 y los 56 días de edad (Kidd et al., 1996; Kidd y Kerr, 1997; Penz et al., 1997 y Kidd et al., 1999) no se ha observado ningún

efecto negativo por el suministro de un exceso de treonina. No obstante, Rangel-Lugo et al. (1994) han encontrado que en pollos entre 16 y 28 días de edad que recibían dietas con un 20 ó un 25% de proteína bruta a base de maíz y cacahuete, la proporción de grasa sobre peso vivo disminuía en dos unidades porcentuales (pero no el consumo ni la ganancia de peso), cuando la concentración de treonina aumentaba desde alrededor de un 0,65 hasta alrededor de un 0,95%. Estos efectos no se observaron cuando las dietas estaban elaboradas a base de maíz y soja (9).

#### **2.10.2.7. La vallina**

Como síntoma de su deficiencia provoca profundos trastornos en el crecimiento, y aparecen trastornos de incoordinación de los movimientos (31).

Sibbald (1976), desarrolló un procedimiento para calcular la EM real de las dietas para aves. Naturalmente, las aves excretan una mezcla de heces y orina, simplificando por consiguiente la determinación de la energía de las excretas en comparación con otras especies. En este procedimiento, se deja al ave en ayuno durante 21 horas. Luego se lo pesa y se lo alimenta a la fuerza con una cantidad conocida (20-25 g) de la dieta o del alimento que se investiga. Se devuelve el ave a su jaula, se recogen las excretas durante las siguientes 24 horas y éstas se analizan para determinar la presencia de los componentes de interés. Este método parece brindar una medición exacta de la EM. La fórmula para calcularla es la siguiente

La posibilidad de estimar la energía metabolizable (EM) de una ración o ingrediente dado mediante métodos biológicos se simplifica en gran medida en el caso de las aves por eliminar éstas en forma conjunta heces y orina.

No obstante, la EM es una medida biológica dependiente de la interacción entre el animal y el medio y se han observado modificaciones en los valores encontrados debido a la distintas edad de las aves (Zelenca, 1968) a distintos niveles de consumo, (Silbbald, 1975), temperatura ambientales (Osbaldiston, 1966) y líneas o razas (March and Biely, 1971) Ahora bien, Emmans (1984), mostró que la escala de energía metabolizable (EM), no es un medio lo suficientemente Exacto, para describir el contenido de energía de un producto alimenticio.

La escala EM, no es capaz de diferenciar entre la eficiencia de utilización de la energía, que proviene de los tres componentes digestibles, proteína, lípido y carbohidrato, ni tampoco



toma en cuenta, el efecto de materias orgánicas no digestibles en la energía disponible para el animal, proveniente de la dieta. La escala de energía propuesta por Emmans (1984), para poder tomar en cuenta estas deficiencias conocidas del sistema EM, es la escala de **energía efectiva** (EE) y es el sistema energético que se prefiere usar en cualquier modelo de simulación (15).

## **2.11. Materias primas para la elaboración del Nivel Energético.**

Las raciones avícolas comerciales actuales se conocen como raciones completas; es decir, contienen los ingredientes esenciales para que el ave haga un buen trabajo, ya sea en su crecimiento, renovación de plumas, o de carne. Gran parte de las aves está confinada en sus locales y no tiene ninguna otra fuente de material alimenticio (23)

Como todos los cereales y sus subproductos son deficientes en proteína tanto en cantidad como en calidad, resulta preciso suministrar proteína a las raciones de las aves que tengan otros orígenes. Los alimentos para aves suelen cumplir este cometido con las harinas de semillas oleaginosas y algunos concentrados en proteína animal.

Las fuentes de proteínas animal más utilizadas para la alimentación de las aves son los subproductos de la industria conservera de carne, las harinas de pescado, y los subproductos obtenidos en los mataderos de aves. Los alimentos ricos en proteína vegetal provienen principalmente de algunas semillas oleaginosas como las de algodón, cacahuete y soja, así como también de los subproductos de la molienda del maíz como es la harina de gluten de maíz (20).

### **2.11.1. Fuentes de proteína Vegetal.**

#### **2.11.1.1. El Maíz.**

El maíz (*Zea maíz*), posee la ceína, que es una proteína que se encuentra en el endospermo, constituye aproximadamente la mitad de la proteína total que se encuentra en el grano de la mayoría de las variedades. Esta proteína carece de muchos aminoácidos, pero en forma particular, de lisina y triptófano, la proteína total del maíz presenta deficiencias de estos aminoácidos según los requerimientos de las especies aviarias.. Así mismo, el bajo nivel del triptófano (que es precursor de la niacina) además del contenido bajo de niacina llevará al cabo una deficiencia de niacina. Se ha demostrado que la fertilización con Nitrógeno (N)

aumenta el contenido proteico y disminuye la calidad de la proteína, debido principalmente a incremento de la fracción de la zeína (11)

**CUADRO N 11** Elementos que contiene el grano de maíz

	N° anal	Max.	Min.	Med.		N° anal	Max.	Min.	Med.
<u>Análisis Proximal</u>					<u>Aminoácidos</u>				
Materia Seca %	53			89.4	Mg./gN				
Extracto Libre De N. %				74.4	Triptófano	26	35	20	28
Extracto Etéreo %	50			4.3	Lisina	26	197	132	169
Fibra Cruda %	50			1.8	Metionina	26	153	64	108
Nitrógeno %				1.50	Cistina	10	89	45	62
Proteína %	53			9.40	Fenilalanina	10	352	274	306
Cenizas %	52			1.3	Tirosina				
Calorías	50			361	Leucina	26	764	463	650
<u>Minerales</u>					Treo Nina	<u>10</u>	<u>191</u>	<u>161</u>	<u>182</u>
Calcio MG/100g.	52			9	Arginina	10	403	255	323
Fósforo MG/100g.	53			290	Histidina	10	212	140	175
Hierro MG/100g.	50			2.5	Ballina	26	332	212	265
<u>Vitaminas</u>					Glicina				
Tiaminas MG/100g.	53			0.43	Isoleucina	26	332	184	246
Rivoflavina MG/100g.	53			0.10					
Niacina. MG/100g.	53			0.9					
Caroteno MG/100g.	29			0.35					
Vitamina A. U. I.	29			233					

(11)

### **2.11.1.2. La Soya**

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

Recientemente ha habido interés en métodos de calentamiento de frijoles soya crudos y completos de grasa para eliminar el factor tóxico de los frijoles y de esta forma hacerlos accesibles. Cualquier tratamiento de calentamiento tiene limitaciones en cuanto a la cantidad y duración del calor. Demasiado calor es perjudicial, pero cuando las condiciones son óptimas, el valor del crecimiento de la pasta de aceite de soya de los frijoles tratados es casi de un 90%(2).

### **2.11.2. Fuentes de proteína Animal.**

#### **2.11.2.1 Harina de Sub productos de aves.**

La definición oficial describe este producto como “porciones de la canal de las aves limpias y desecadas, como cabezas, patas, huevos en desarrollo e intestinos, con solo vestigios de plumas. No deberá contener más del 16% de cenizas y no más del 4% de cenizas insolubles en ácidos”. Actualmente se destina a la alimentación de las aves grandes cantidades de este producto. Contiene sobre el 55% de proteína, rica en triptófano y lisina. La harina de subproductos de aves puede constituir también una fuente de calcio y fósforo (20).

### **2.11.3. Enfermedades.**

#### **2.11.3.1. Enfermedad de Newcastle.**

Antes de vacunar contra el Newcastle se convirtiera en práctica común, esta enfermedad respiratoria causaba perjuicios muy importantes en pollos. Actualmente, casi todos los criadores de aves conocen la importancia de la vacunación como medio de evitar el Newcastle y proteger a sus aves de los desastres que esta enfermedad ocasiona. En un brote, la mortandad puede destruir hasta el 50% del lote. La enfermedad afecta tanto a pollos como a pavos y existe en casi todo el mundo.

Es la más peligrosa de todas las enfermedades, es causada por el virus *Tortor Furens*, que se propaga rápidamente a través del agua y aire de un animal enfermo a otro y por los pájaros del monte, produce problemas respiratorios y nerviosos, a las aves que finalmente le provocan la muerte, los síntomas que esta enfermedad presenta son:

- Las aves se ponen tristes, pierden el apetito y se debilitan.
- Temblores y parálisis parcial.
- Pescuezo torcido.

Lesiones. En la necropsia no hay nada que diferencie a la enfermedad de Newcastle de otras enfermedades respiratorias. Hay mucosidad en exceso en la tráquea, a veces bronconeumonía y los sacos aéreos tienen un aspecto nebuloso o amarillento. También pueden encontrarse zonas hemorrágicas en el proventrículo, molleja e intestino. En las aves en postura, además de los cambios respiratorios, puede haber irregularidad en los folículos productores de huevos que están blandos y tienden a volcar su contenido en la cavidad del cuerpo. Las lesiones arriba mencionadas no alcanzan para dar un diagnóstico definitivo de enfermedad de Newcastle; es preciso hacer pruebas de laboratorio y observar ciertos síntomas. (25).

Prevención y Control. Los pollos deben ser vacunados con una vacuna de la enfermedad de Newcastle, continuado por un programa de repetición de vacunaciones. Los lotes de pavos deberán ser vacunados cuando ha habido antecedentes del problema. Puede ser usadas la cepa B1 de la vacuna de la enfermedad de Newcastle o la cepa La Sota. En algunos países más virulentos han sido usadas cepas meso génicas para la vacunación. La vacuna inactivada de la enfermedad de Newcastle puede ser usada en reproductores y ponedoras para brindarles protección durante el período de postura y pasar anticuerpos maternos a los pollitos. Donde haya amenaza de una bronquitis infecciosa, como así también de la enfermedad de Newcastle, deberá usarse una vacuna combinada para la prevención de ambas enfermedades. La vacunación puede también ser separada para cada enfermedad. El programa de vacunación deberá ser combinado con buenas medidas de sanidad. No existe tratamiento para la enfermedad de Newcastle.(25)

### **2.11.3.2. Enfermedad infecciosa de la bolsa (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 boiler 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.

**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. (25)

**Síntomas.** 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.

**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 gaseoso. Puede haber inflamación grave de la mucosa de la bolsa y advertirse en 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.(17)

**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

### **2.11.3.3. Bronquitis infecciosa.**

Esta enfermedad es causada por un virus (coronavirus), el cual afecta sólo a pollos y gallinas.

Síntomas: Se producen ruidos respiratorios típicos de la enfermedad, tanto en aves jóvenes como en adultas, incluyendo jadeos, estertores (debido a la mucosidad de la tráquea), tos, secreción nasal y ojos llorosos. Basándose solamente en los síntomas respiratorios, es difícil diferenciarla de la enfermedad de Newcastle. A diferencia con la enfermedad de Newcastle, la bronquitis nunca presenta síntomas nerviosos y la mortalidad es menor, la producción de huevo aunque también se afecta, nunca baja hasta cero, la calidad del huevo se altera durante más tiempo y las aves tardan más en normalizar la postura.

**Transmisión.** Se transmite fácilmente por medio del aire y cualquier otro medio mecánico. La bronquitis generalmente afecta a todo un lote de aves en forma simultánea, completando su curso respiratorio en 10-15 días.

Tratamiento y control.

No existe un tratamiento específico y una vez que se presenta es difícil de controlar. Se puede

producir inmunidad rápidamente mediante la aplicación de la vacuna. La vacuna de las cepas Connecticut o Massachusetts atenuadas, solas o en combinación, pueden aplicarse desde el primer día de nacidas. (17)

#### **2.11.3.4. Enfermedades Respiratorias Crónicas (E.R.C.).**

Enfermedad que produce perjuicios en la cría de Parrilleros, es producida por una bacteria y se complica con otras y virus. Contrariamente a lo que sucede con moquillo, la difusión es lenta y la mortalidad puede alcanzar el 10% al 50%..

Síntomas: en una infección de tráquea, bronquios, pulmones y sacos aéreos de pollos y pavos. Se observa descarga nasal profusa, tos, hinchazón facial y pérdida de peso. (24)

#### **2.11.3.5. Pullorosis.**

El agente patógeno es la Salmonella Pullorum. Son principalmente los pollos los afectados, y la enfermedad se manifiesta por una diarrea blanca, convulsiones, y por último, una muerte rápida al cabo de dos o tres días. El test de hemoaglutinación, practicado como en la gallina, permite diagnosticar laboratorialmente los sujetos infectados.

El tratamiento consiste en el empleo de antibióticos y de sulfamidas en el alimento o en la bebida. Al menos cinco especies de salmonella son capaces de infectar naturalmente.

#### **2.11.3.6. Larigotraquitis.**

Síntomas: generalmente se presenta en forma súbita, es decir que mueren antes de observar el síntoma característico. El principal es una respiración dificultosa y entrecortada, el ave extiende el cuello y se mantiene con el pico abierto durante cierto tiempo, luego baja la cabeza, cierra los ojos y emite un ronquido característico. También pueden tener tos espasmódica con expulsión de mocos con sangre, lagrimeo, pérdida de apetito y debilidad (a veces muerte por asfixia). (25)

Se vacuna con el objeto de contribuir a que el organismo pueda defenderse, al ser arrolladas las defensas naturales por agentes patógenos, o si no fuesen suficientes las de orden fisiológico, le ponemos vacunas, muy necesarias para la lucha entablada con la enfermedad. Con la aplicación de una vacuna preventiva, que no es más que un cultivo de microbios vivos, atenuados o totalmente inactivados, se contagia la enfermedad que se trata de evitar. (25)

### **3 MATERIALES Y METODOS.**

#### **3.1 Materiales.**

##### **3.1.1 Ubicación geográfica.**

El trabajo de investigación se desarrolló en las instalaciones de la granja los primos en la ciudad de Chinameca Departamento de San Miguel. A ½ kilómetro de la carretera que conduce hacia la ciudad de Jucuapa. Con coordenadas geográficas de 13.48° latitud norte 88.35° latitud oeste.

##### **3.1.2 Características climáticas del lugar**

Las condiciones meteorológicas que caracterizan el lugar donde se realizó el experimento son las siguientes: temperatura promedio anual de 32.0°, con una elevación de 580msnm.

##### **3.1.3 Duración del ensayo.**

La fase de campo tuvo una duración de seis semanas (42 días) iniciación: desde el 29 de marzo hasta el 18 de abril del dos mil once (21 días) y la finalización desde el 19 de abril al 9 de mayo del 2011

##### **3.1.4 Unidades experimentales.**

Para la realización del estudio se utilizaron 360 pollos sexados de la línea Arbor Acres X Ross, con una edad de 1 día al inicio del ensayo sexados, en lotes de 120 pollitos por tratamientos los cuales eran provenientes de la granja “incubadora Salvadoreña”, ubicada el km. # 1 boulevard del ejército San Salvador.

##### **3.1.5 Instalaciones**

El ensayo se realizó en una galera de 2 aguas con una dimensión de 12 mts. De largo por 10 mts. De ancho, siendo el área total 160 metros cuadrados con una altura de 5 metros en la parte central y 2.50 más. A los costados, en la cual se construyeron 3 divisiones, dichas tenían 4 metros de largo por 3 metros de ancho haciendo un área total de 36 metros cuadrado, se ubicaron de oriente a poniente con las siguientes características: Techo de lámina, piso de cemento, paredes de ladrillo dispuestos en forma de lazo a una altura de 0.40 metros y sobre esta la malla de gallinero.



### **3.1.6. Equipo.**

Durante el período de iniciación se utilizaron comederos de tolva para pollitos bebe en una relación de uno por cada 25 pollitos, los cuales se sustituyeron al comienzo de la tercera semana por comederos colgantes, se utilizó pichingas plásticas con capacidad de 2.5 galones, huacales plásticos, balanza digital, bascula de tipo reloj de 20 libras con precisión en onzas, reflectores infrarrojos, plástico, escoba, bomba de mochila, redondeles de lámina lisa.

## **3.2. Metodología experimental**

### **3.2.1 Limpieza y desinfección.**

Se realizó la limpieza general de la galera, quince días antes del ensayo y una semana antes del recibimiento de los pollitos, se utilizó una bomba de mochila y se fumigó con **banodine** toda la galera. También se desinfectaron los comederos, bebederos con desinfectante y detergente.

Durante toda la fase experimental se llevó a cabo la limpieza general diaria de las galeras, removiéndose la granza de arroz y se incluyó además aseo de cada uno de los bebederos y comederos antes de proporcionarles la ración diaria, con el propósito de garantizarles un ambiente sano y limpio a los pollos.

### **3.2.2. Preparación del cuarto de cría.**

Se construyeron 3 divisiones (una para cada tratamiento), cada una tiene una dimensión de 4 mts de largo por 3 mts de ancho con una altura de 5 mts. En la parte central y 2.5 más al costado, para los redondeles se utilizó papel Graf para colocarlo sobre la granza; se utilizaron 2 focos de 60 wat como fuente de calor por cada redondel (1 wat por pollito). Estos redondeles fueron retirados a los primeros 7 días. Se utilizaron 3 redondeles de lámina lisa con dimensiones de 0.40 mts. de ancho por 2.75 mts de largo, cada redondel tenía un radio 1.44 mts, los cuales se colocaron en el centro de cada tratamiento y se utilizaron en el recibimiento de los pollitos evitando así la mortalidad por asfixia, en cada redondel se colocó una capa de 5 cm. de granza de arroz cubierta con pliegos de papel Graf, para su alimentación se contó con 2 bebederos y 2 comederos, se utilizó 2 reflectores infrarrojos de 65 watts para mantener la temperatura optima de los pollitos la altura de los reflectores se regulo de acuerdo al comportamiento que se les observaba a los pollitos y así tener un buen desarrollo; Para el

peso del alimento se utilizó una báscula tipo reloj con capacidad de 20 libras. Durante las dos primeras semana se colocaron cortinas de plástico negro para evitar las entradas de corrientes de aire.

### **3.2.3. Recibimiento de los pollitos**

A la llegada de los pollitos, se contaron y se pesaron todos los pollitos ya pesados se colocaron en cada una de las respectivas redondeles de cría (tratamiento) anticipada mente habían sido colocados los bebederos suministrándoles agua con azúcar 40-45gr/gal agua para evitar el estrés durante las primeras dos, horas luego se les proporciono el alimento.

### **3.2.4. Vacunación.**

Se realizaron tres vacunaciones, la primera se hizo a los ocho días vía ocular contra New Castle, a los 14 días contra Gumboro ambas vía ocular, y el refuerzo contra el New Castle se realizo a los 21 días.

### **3.2.5. Control de peso**

Esta actividad se realizó durante toda la fase, se pesaban las unidades experimentales (120 pollos) de cada tratamiento cada 7 días a las 7:00am. Y por la acción a que eran sometidas las aves se les proporcionaba electrolitos para evitar estrés ocasionado por dicho manejos.

### **3.2.6. Alimentación.**

Las raciones se administraron dos veces al día de la siguiente manera: de 7 – 8 am. para cada tratamiento pesando el alimento proporcionado el día anterior y de 4 – 5 pm.

En la fase experimental las raciones suministradas eran pesadas en onzas por cada tratamiento primero el concentrado de inicio y posteriormente de desarrollo, Se llevó a cabo con concentrado en forma de harina.

T0: Concentrado comercial (Mixtos).

T1: Con una formula específica de concentrado (hembra).

T2: Con una formula específica de concentrado (machos).

### **3.2.7. Control de enfermedades**

Entre las enfermedades que afectaron las aves en estudio fueron, respiratorias, el control se realizó con Tetra- fura con dosis de un gr por litro de agua durante 5 días( la enfermedad respiratoria se presentó en la tercera semana) pero se controló.

### **3.2.8. Suministro de agua.**

Esta actividad se realizó durante toda la fase experimental suministrando diariamente el agua.

## **3.3 Metodología estadística.**

### **3.3.1. Factor en estudio.**

Efecto de fórmulas específicas de concentrado para hembras y machos vrs concentrado comerciales (sexos mixtos) en el rendimiento de los pollos.

### **3.3.2. Tratamientos a evaluar.**

Los tratamientos evaluados son los siguientes:

TRATAMIENTOS	DESCRIPCION
TO	POLLOS MIXTOS
T1	POLLOS HEMBRAS
T2	POLLOS MACHOS

### **3.3.3 Diseño experimental.**

Se utilizó el diseño completamente al azar con 3 tratamientos y 12 repeticiones por tratamiento. Cada repetición consta de 10 unidades experimentales, para la obtención del análisis estadístico que se realizó al finalizar el ensayo.

### **3.3.4 Modelo estadístico.**

El modelo estadístico que describe el comportamiento, para cada una de las observaciones del ensayo, se define mediante la fórmula matemática que se cita a continuación.  $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$ .

**Donde:**

$Y_{ij}$ = Observaciones individual pertenecientes al i-esimo tratamiento.

$\mu$  = Media poblacional común para todas las observaciones.

$T_i$ = Efecto medio de i-esimo tratamiento.

$e_{ij}$ = Error experimental.

i= Número de tratamientos

j= Numero de repeticiones.

A continuación se describe la fuente de variación y los grados de libertad para el modelo estadístico.

F. de V.	GL
Tratamiento (t - i)	2
Error T (r - 1)	33
Total (Tr - 1)	35

Donde t= Numero de tratamientos.

r= Numero de repeticiones por tratamiento.

Para determinar cuál de los tratamientos fue el mejor, se utilizó la prueba estadística de Duncan, la cual se realizó por medio del programa SPSS statistics versión 19

### **3.3.5 Variables a evaluar.**

Para la investigación se evaluaron las variables: Peso vivo promedio, Ganancia de peso, Consumo diario de alimento, Conversión alimenticia y evaluación económica.

### **3.3.6 Toma de datos.**

#### **3.3.6.1 Peso vivo promedio (gr).**

La medición de esta variable se realizó tomando el peso de los pollos cada 7 días, la cual se hizo antes de suministrar el concentrado de la mañana, esto para evitar que el consumo de alimento influya en el peso vivo tomado al inicio y al final de cada periodo.

#### **3.3.6.2 Ganancia semanal de peso por día(gr).**

Estos datos se obtuvieron de la diferencia obtenida de la toma de peso al final de cada semana menos el peso registrado de la semana anterior, dividido entre los 7 días de la semana.

#### **3.3.6.3 Consumo de alimento.(gr)**

El consumo promedio de alimento por pollo se obtuvo mediante la diferencia de peso que resultó del alimento ofrecido menos el alimento no consumido (rechazado), por cada uno de los días, lo que me permitió analizar el comportamiento del consumo de alimento para cada una de las semanas a evaluar.

#### **3.3.6.4 Conversión alimenticia.(gr)**

Esta variable se midió mediante el cociente que resultó de dividir el consumo de alimento de cada semana entre la ganancia de peso total de cada semana. Luego se realizó el cálculo de la conversión alimenticia acumulada durante la duración del estudio.

#### **3.3.6.5 Evaluación económica B/C.**

Para determinar esta variable consideramos el valor por gramo que produjo cada pollo, y el costo que este tuvo al final del estudio.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Peso vivo promedio (gr.)

En los cuadros anexos A-1 al A-35, se presentan los datos de peso vivo por semana de cada tratamiento con sus respectivas observaciones, análisis de varianza y pruebas de Duncan el análisis estadístico sobre el comportamiento de peso vivo de los pollos se realizó desde el día de recibo y luego en periodos de siete días hasta los cuarenta y dos días de edad (duración del experimento). Se tomaban los pesos individuales de cada pollo por observación (doce pollos) realizándose diez observaciones por tratamiento registrando 120 pesos. El resumen de este comportamiento, registrado en los periodos antes mencionados, se presenta en el cuadro 18 y figura 1; donde se observa una tendencia ascendente en el peso vivo promedio por pollo.

El primer peso analizado representa el peso al momento de recibir los pollitos en los galpones experimentales y cuyos resultados después del respectivo análisis de varianza hecho con sus respectivas pruebas de Duncan, anexo A-4, A-5 determinaron que existieron diferencias estadísticas entre tratamientos, resultando el tratamiento cero y dos, con pesos estadísticamente superiores con un promedio de 50.1 y 50.2 gr, respectivamente, seguidos del tratamiento uno con un promedio de 47.4 gr.

La tendencia del resultado anterior se mantuvo durante la primer semana del análisis, resultando el tratamiento cero y dos estadísticamente superior con medias de 187.4 y 189.1 gramos respectivamente en comparación del tratamiento uno que resulto estadísticamente inferior con una media de 175.4 gramos. EL MAG (21) reporta que la primera semana los pollos llegan a pesar 177.06 gr, y esto coincide con los pesos que reportaron los pollos en el presente estudio. Cabe mencionar que los pollos incrementan su peso a partir de la segunda semana llegando a triplicar el peso de la primera. Al realizar el análisis de varianza en la segunda semana anexo A-14 se puede observar que existen diferencias significativas entre los tratamientos siendo el tratamiento dos (machos) 477.4 gr. y el tratamiento cero (mixtos) 482.45 gr. mayor que el tratamiento uno (hembras) 471.4 gr. Estos resultados se comportaron superiores a los datos reportados por Alianza (3) quien manifiesta que los pollos al final de la primera semana pesan 149 gr hasta 1908 gr en la sexta semana, edad en la que los pollos alcanzan el punto óptimo de conversión y por tal razón se deben sacar al sacrificio.

**CUADRO 12** Resumen de peso vivo promedio (gr) por pollo y período (7días c/u) desde el inicio hasta el final del estudio (42días).

TRATAMIENTOS	PERIODOS ( 7 DIAS C/U )								
	0*//	1	2	3	4	5	6	TOTAL	PROMEDIO
T0 = Mixtos	50.1258a	187.4374a	482.4517a	945.6240ns	1487.0138a	1983.7381a	2341.7958a	7,478.1866	1,068.3124
T1 = Hembras	47.4392b	175.3986b	471.4421b	906.8006ns	1388.2893b	1812.3905b	2185.2458b	6,987.0061	998.1437
T2 =Machos	50.2173a	189.1119a	477.4417a	943.5083ns	1582.8014a	2137.1042a	2562.8250a	7,943.0098	1,134.7157
<b>PROMEDIO</b>	49.261	183.9826	477.1118	931.9776	1486.0348	1977.7443	2363.2889	7,469.4008	1,067.0573

\*//= Peso promedio inicial al recibo de los pollitos ( día uno del experimento).

ns = Diferencia estadística no significativa entre tratamientos

a,b,c = Medias con diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ) y ( $p \leq 0.01$ )

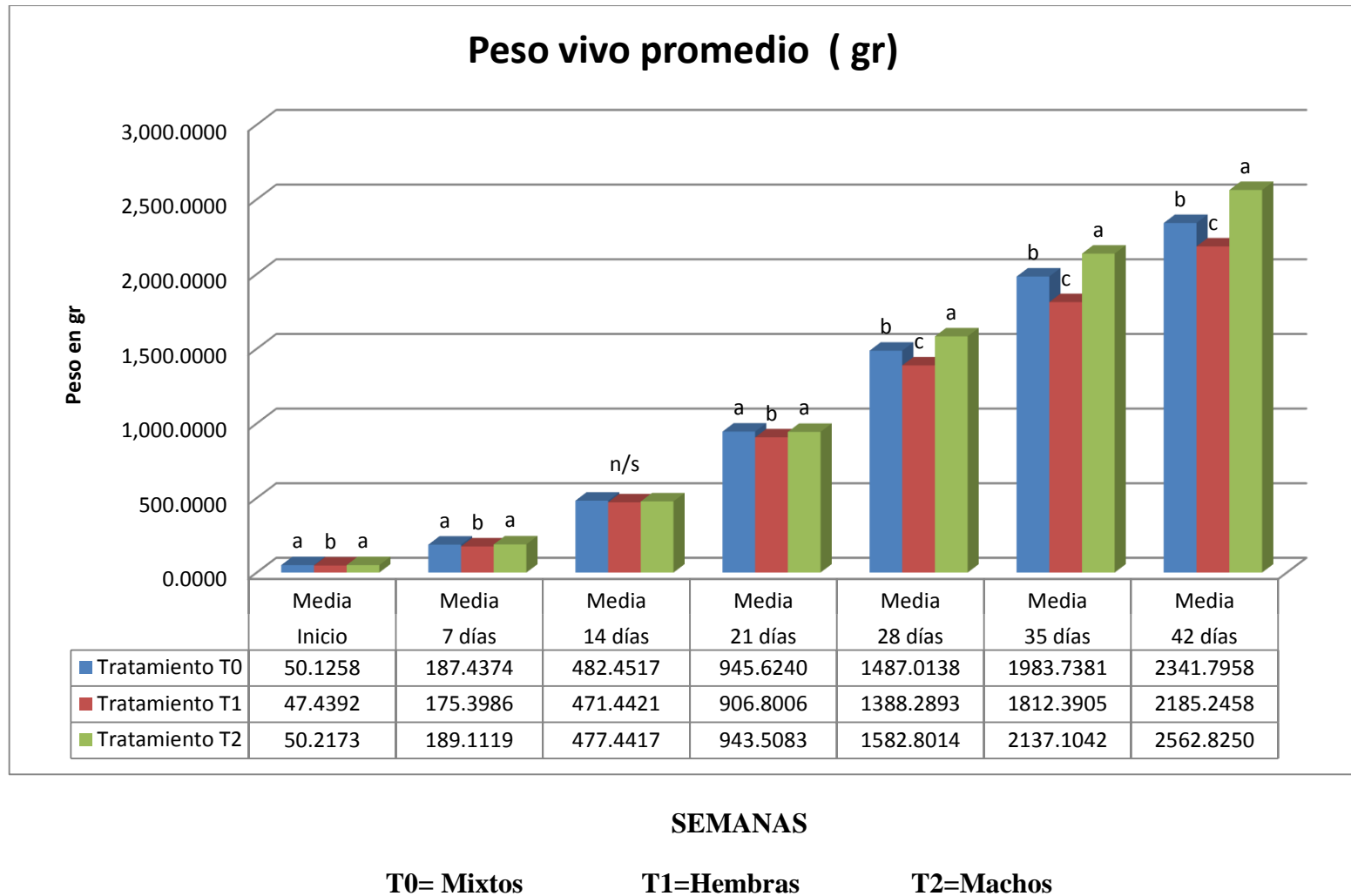


FIG. 1. Peso vivo promedio (gr) por pollo y periodo (7 días c/u) desde el inicio hasta el final del estudio (42 días)



En cuanto a los resultados de la semana tres, estos fueron estadísticamente no significativos, es decir en este periodo los tres tratamientos se comportaron estadísticamente similares. T0 (mixto) = 945.6 gr. T2 (machos) = 943.5gr y T1 (hembras) = 906.8 gr. este resultado se debió a que pollos se enfermaron de catarro y se le suministro tetra-fura teniendo un consumo de concentrado menor que los días anteriores.

Los resultados de la semana cuatro demostraron una recuperación de la tendencia observada en el periodos anterior del ensayo, es decir los tratamientos dos (machos) y cero (mixtos) fueron estadísticamente superiores en peso con medias de 1582.80gr y 1487.01gr en comparación al tratamiento uno (hembras) quien alcanzo un peso promedio de 1388.28 gr. el cual fue estadísticamente inferior. En la quinta semana las diferencias estadísticas se pronuncian aun mas resultando el tratamiento dos (machos) estadísticamente superior a los demás con un peso promedio de 2137.10 gramos, seguido del tratamiento cero (mixtos) con un promedio de 1983.7 gramos, y finalmente en último lugar el T1 (hembras) con un promedio de 1812.4 gramos. La tendencia del periodo cuarto se mantuvo para la semana cinco con resultados estadísticamente superiores en el mismo orden finalmente para el periodo de finalización (semana seis) los resultados mantuvieron la tendencia de los últimos dos periodos, con promedios estadísticamente superiores de 2562.8 para el T2, seguido del T0 con un promedio de 2341.8 gr y finalmente el T1 con un promedio de 2185.2 gr, es decir al finalizar el ensayo.

#### **4.2. Consumo alimento en (gr).**

Los resultados obtenidos de la variable consumo de alimento promedio en gramos se presentan en el cuadro19, los cuales fueron obtenidos por medio de la realización del proceso de toma de peso del alimento suministrado a los pollos parrilleros todos los días, en el cual se tomaba el peso del alimento proporcionado por la mañana para luego pesar el rechazado al día siguiente antes de suministrar el nuevo de cada día por tratamiento obteniendo el promedio de conversión alimenticia por semana y por tratamiento.

A continuación se presenta el consumo de alimento diario por tratamiento y sus respectivas observaciones obtenidas desde el inicio hasta el final del experimento en los cuadros, A-36 de lo anexos. Asimismo se muestra el análisis de varianza de los resultados obtenidos en los anexos, A-37, A-42, para todo el tiempo de duración en la fase experimental.

En el cuadro 19 y Fig.2 se observa en general una tendencia ascendente en el consumo promedio de alimento semanal por pollo, desde el inicio (184.2633gr) hasta el final del experimento (975.06667gr).

De esta manera se procedió al respectivo análisis semanal por medio del análisis de varianza con arreglo de bloques completamente al azar para cada una de las semanas en estudio, para el caso de la primer semana, el consumo de alimento cuyos resultados después del respectivo análisis de varianza determinaron que existieron diferencias estadísticas entre tratamientos, resultando el tratamiento dos, uno y cero, con consumo de concentrado estadísticamente diferentes con un promedio de 185.84, 183.24 y 183.71 gramos, respectivamente.

Según North (1990,1993), el consumo de alimento semanal se incrementa al subir el Peso: las aves comen mas alimento que la semana anterior. A medida que este envejece y se vuelve más grande el consumo de alimento aumenta y la conversión alimenticia disminuye, lo cual puede relacionarse al sexo de las aves.

Los resultados en la segunda semana del análisis, fueron en el tratamiento T0 (mixtos) estadísticamente superior con una media de 413.59gr seguido por el tratamiento T2 (Machos) con una media de 410.37gramos en comparación del tratamiento T1 que resulto estadísticamente inferior con una media de 409.33 gramos de alimento consumido respectivamente.

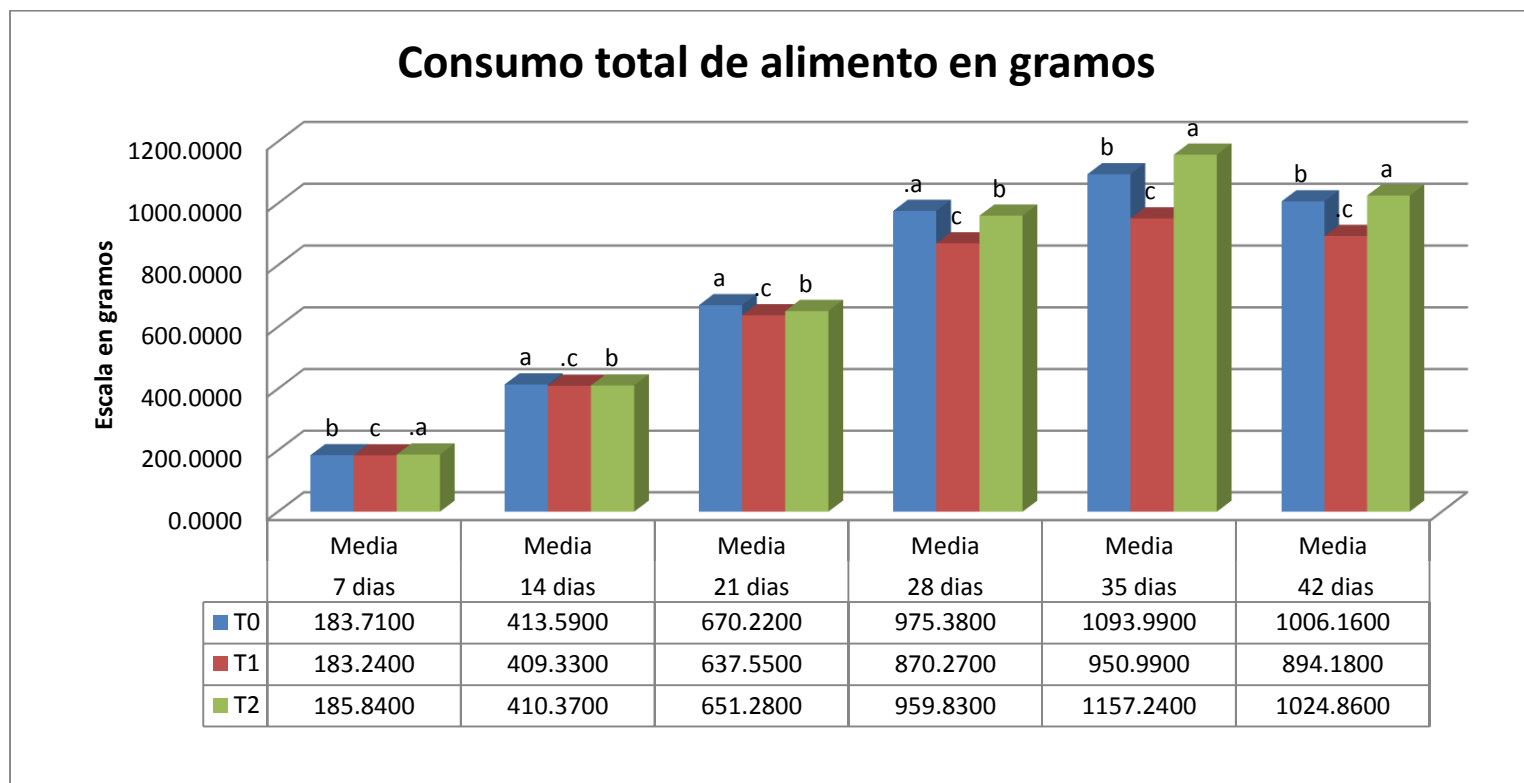
En cuanto a los resultados de la semana tres, los análisis del tratamiento T0 (mixtos) fueron estadísticamente superior con una media de 670.22 gr. seguido por el tratamiento T2 (Machos) con una media de 651.28 gr. en comparación con el tratamiento T1 (Hembras) que resulto estadísticamente inferior con una media de 637.55 gr. de alimento consumido respectivamente

CUADRO: 13 Consumo promedio de alimento semanal (gr) por pollo en cada uno de los tratamientos en toda la fase experimental (42días).

TRATAMIENTOS	OBSERVACIONES (SEMANAS)							TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6			
T0 = Mixtos	183.7100b	413.5900a	670.2200a	975.3800a	1093.9900b	1006.1600b	4343.0500	723.8416	
T1 = Hembras	183.2400c	409.3300c	637.5500c	870.2700c	950.9900c	894.1800c	3945.5600	657.5933	
T2 = Machos	185.8400a	410.3700b	651.2800b	959.8300b	1157.2400a	1024.8600a	4389.4200	731.5700	
<b>PROMEDIO</b>	184.2633	411.0967	653.0167	935.1600	1067.4067	975.0667	4226.0100	704.3350	

ns = Diferencia estadística no significativa entre tratamientos

a,b,c = Medias con diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ) y ( $p \leq 0.01$ )



**SEMANAS**

**T0=Mixtos    T1= Hembras    T2= Machos**

FIG.2: Consumo promedio de alimento semanal (gr) por pollo en cada uno de los tratamientos (7 días c/u) desde el inicio hasta el Final del estudio.

Los resultados de la cuarta semana los análisis mostraron que el tratamiento T0 (mixtos) presento una media estadísticamente superior de 975.38gr. en comparación con el tratamiento T2(Machos) con una media de 959.83 gr. resultando el tratamiento T1 (Hembras) estadísticamente inferior con una media de 870.27 gr. de alimento consumido.

En la quinta semana, el consumo de alimento en el tratamiento T2 (Machos) fue estadísticamente superior con una media de 1157.24gr. Con respecto al tratamiento T0 (mixtos) con una media de 193.99 gr. en comparación con el tratamiento T1 (Hembras) que es estadísticamente inferior con una media de 950.99gr de alimento consumido.

En la sexta semana, el consumo de alimento para el tratamiento T2 (Machos) fue estadísticamente superior con una media de 1,024.86 gr. en comparación al tratamiento T0 (mixtos) con una media de 1006.16 gr. teniendo al tratamiento T1 (Hembras) estadísticamente inferior con una media de 894.18 gr de alimento consumido. Se puede observar que como era de esperar los machos consumieron más concentrado.

Arbor acres (7) dice que el alimento es un componente muy importante del costo total de producción del pollo de engorde con el objeto de respaldar un rendimiento optimo, es necesario formular las raciones para proporcionar a estos pollos el balance correcto de energía, proteína, aminoácidos, minerales y vitaminas.

Haynes manifiesta que la proteína además de estimular el crecimiento, formación de tejidos y reparación de tejidos gastados, promueve la formación de carne

#### **4.3 Ganancia semanal de Peso en (gr.)**

Los resultados de ganancia semanal de peso acumulado por tratamiento y sus observaciones se presentan en los cuadros anexos A- 43al anexoA-55; dicha información es acompañada de su respectivo análisis de varianza y prueba de Duncan.

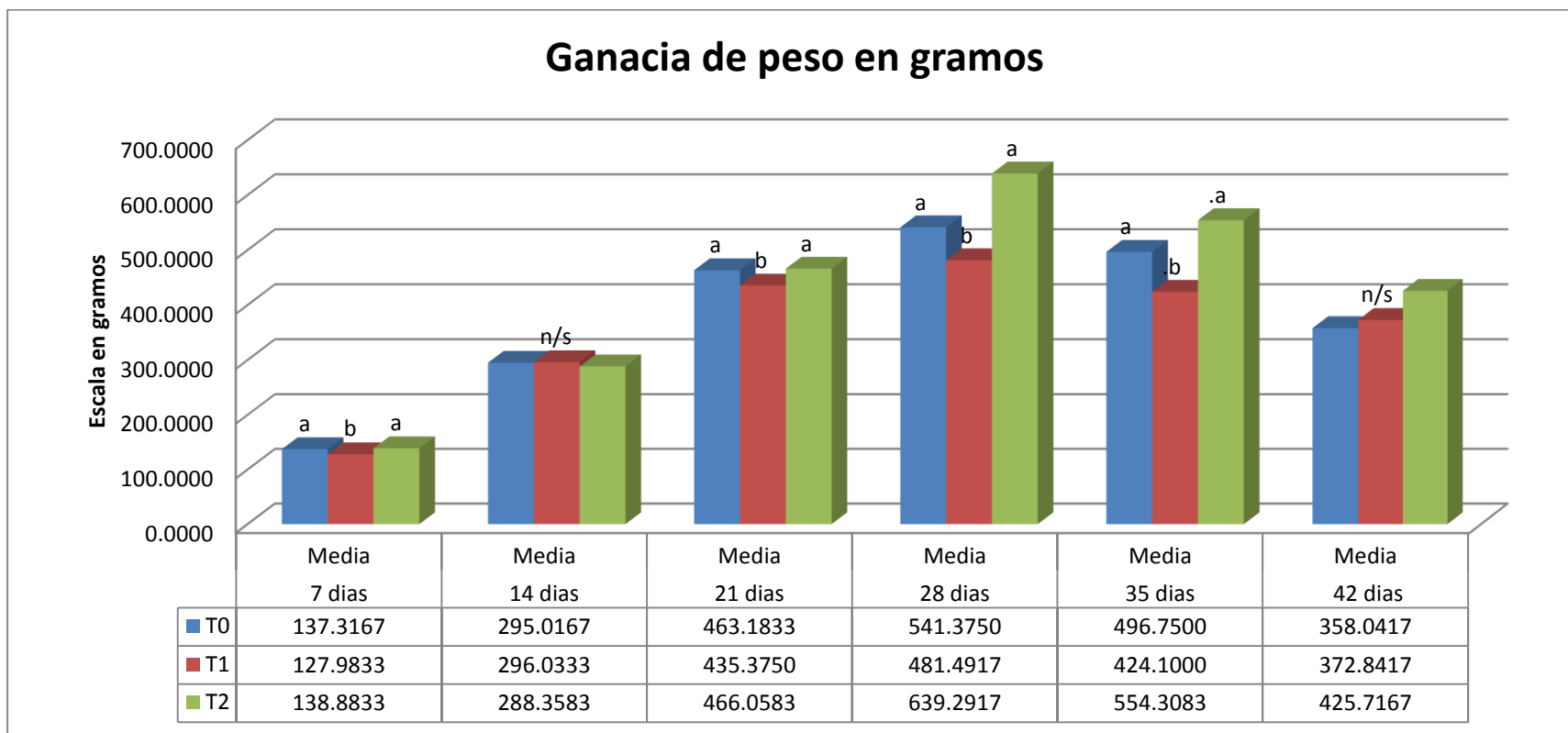
En cuanto a la variable ganancia de peso diario en gramos, los resultados obtenidos, se presentan en el cuadro 20, los cuales fueron obtenidos por medio de la realización del proceso de toma de pesos de los pollos parrilleros cada siete días, en el cual, se tomaban los pesos

**CUADRO 14.** Resumen de ganancia semanal de peso promedio en (gr) por pollo y período (7días c/u) desde el inicio hasta el final del estudio (42días).

TRATAMIENTOS	SEMANAS ( 7 DIAS C/U )							TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6			
T0 = Mixtos	137.3167a	295.0167ns	463.1833a	541.3750a	496.7500a	358.0417ns	2291.683333	381.947222	
T1 = Hembras	127.9833b	296.0333ns	435.3750b	481.4917b	424.1000b	372.8417ns	2137.825000	356.304167	
T2 =Machos	138.8833a	288.3583ns	466.0583a	639.2917a	554.3083a	425.7167ns	2512.616667	418.769444	
<b>PROMEDIO</b>	134.7278	293.1361	454.8722	554.0528	491.7194	385.5333			

ns = Diferencia estadística no significativa entre tratamientos

a,b,c = Medias con diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ) y ( $p \leq 0.01$ )



### SEMANAS

**T0=Mixtos**

**T1=Hembras**

**T2= Machos**

**FIG.3:** Ganancia semanal de peso promedio (gr) por pollo y periodo (7 días c/u) desde el inicio hasta el final del estudio (42 días).

Individuales de cada pollo por observación, y posteriormente restados del peso del periodo inmediato anterior.

De esta manera se obtuvieron los respectivos datos, para la realización del análisis semanal por medio del análisis de varianza con arreglo de bloques completamente al azar para cada una de las semanas en estudio, para el caso de la primera semana, la ganancia de peso analizado representa la diferencia de peso a los siete días de recibidos los pollitos con el peso al momento de recibirlos en los galpones experimentales y cuyos resultados después del respectivo análisis de varianza (A-44) hechos con sus respectivas pruebas de Duncan, (anexo A- 45) determinaron que existieron diferencias estadísticas entre tratamientos, resultando el tratamiento dos y cero, con ganancias estadísticamente superiores con un promedio de T=2 ( machos) 138.88 gr, T=0 (mixtos) 137.31 gr , seguidos del tratamiento T=1 (hembras) con un promedio de 127.98 gr.

Según Jull, M. el crecimiento es un proceso muy complejo que supone mucho más que el aumento del tamaño, pues es crecer el cuerpo del pollo en con junto debe haber un desarrollo coordinado de todas sus partes. Es de hacer notar que para la primera semana el cuerpo del pollo apenas empieza desarrollarse y la acumulación de carne en su cuerpo es relativamente escasa, por tal motivo la ganancia del peso de los pollos se comporto de manera similar

Los resultados de ganancia de peso de la segunda semana, demostraron que no existieron diferencias significativas, entre tratamientos, con promedios para el tratamiento T0 (mixtos) 295.01 gramos, para el tratamiento T2 =( machos) 288.35 y para el tratamiento T1 (hembras) 296.03 gr de ganancia de peso, (anexoA-43).

Los resultados de la tercera semana del estudio demostraron la existencia de diferencias significativas, resultando el tratamiento T0 y T2 estadísticamente superior con medias de 463.18 y 466.05 gramos respectivamente en comparación del tratamiento T1 (hembras) que resulto estadísticamente inferior con una media de 435.37 gramos.

En cuanto a los resultados de la semana cuatro, estos fueron estadísticamente significativos, resultando superior el tratamiento T 2 (machos) con un promedio de 639.29 gr de ganancia de peso, en segundo lugar, resulto el tratamiento T0 (mixtos) con un promedio de



541.37 gramos de ganancia de peso y en último lugar resulto el tratamiento T1 (hembras) con un promedio de 481.49 gramos de ganancia de peso.

La tendencia del periodo cuatro se mantuvo para la semana cinco con resultados estadísticamente superiores en el mismo orden anterior es decir T2 estadísticamente superior con una media de 554.30 gr de peso ganado, seguido del T0 con un promedio de 496.75 gr de peso ganado y finalmente el T1 con un promedio de 424.10 gr de peso ganado.

Finalmente para el periodo de finalización (semana seis) los resultados fueron estadísticamente similares entre tratamientos con promedios de 425.71 gramos para el tratamiento T2 (machos), 372.8 gramos para el tratamiento T1 (hembras) y 358.04 gramos de ganancia de peso, para el tratamiento T0 (mixtos).

También podemos manifestar que en la medida que el pollo aumenta de edad (quinta a sexta semana), la ganancia de peso va disminuyendo en virtud de la acumulación de grasa corporal y aunque el consumo de alimento sea mucho mayor, la ganancia de peso no sigue esa secuencia por lo que en las condiciones que fue realizado este estudio recomendamos explotar pollos hasta la quinta semana según nuestros resultados.

En el cuadro 14 y figura 3, se presenta la ganancia semanal de peso acumulado los cuales presentan el promedio obtenido por cada semana y por tratamiento, siendo en la primera semana significativa, pero durante la semana dos no existieron diferencias entre los tratamientos, durante la semana tres, cuatro y cinco existieron diferencias significativas entre los tratamientos, no obstante para la semana seis donde no existieron diferencias entre los tratamientos. En conclusión se puede decir que los tratamientos que mejor promedio obtuvieron durante toda la fase experimental son el T2 = 418.76 gr, T0=381.94 y el tratamiento que peores resultados obtuvo es T1=356.30 gr ,lo que indica que la formula especifica de concentrado para macho tiene influencia sobre la ganancia de peso para el desarrollo de los mismos

#### **4.4. Conversión Alimenticia**

Los resultados obtenidos de la variable conversión alimenticia se presentan en el cuadro 15 y Fig. 4 en el cual se observa el resumen general en la conversión alimenticia por pollo

desde el inicio hasta el final del experimento los cuales fueron obtenidos por medio de la relación matemática de dividir el alimento consumido entre la ganancia de peso, para cada una de las semanas.

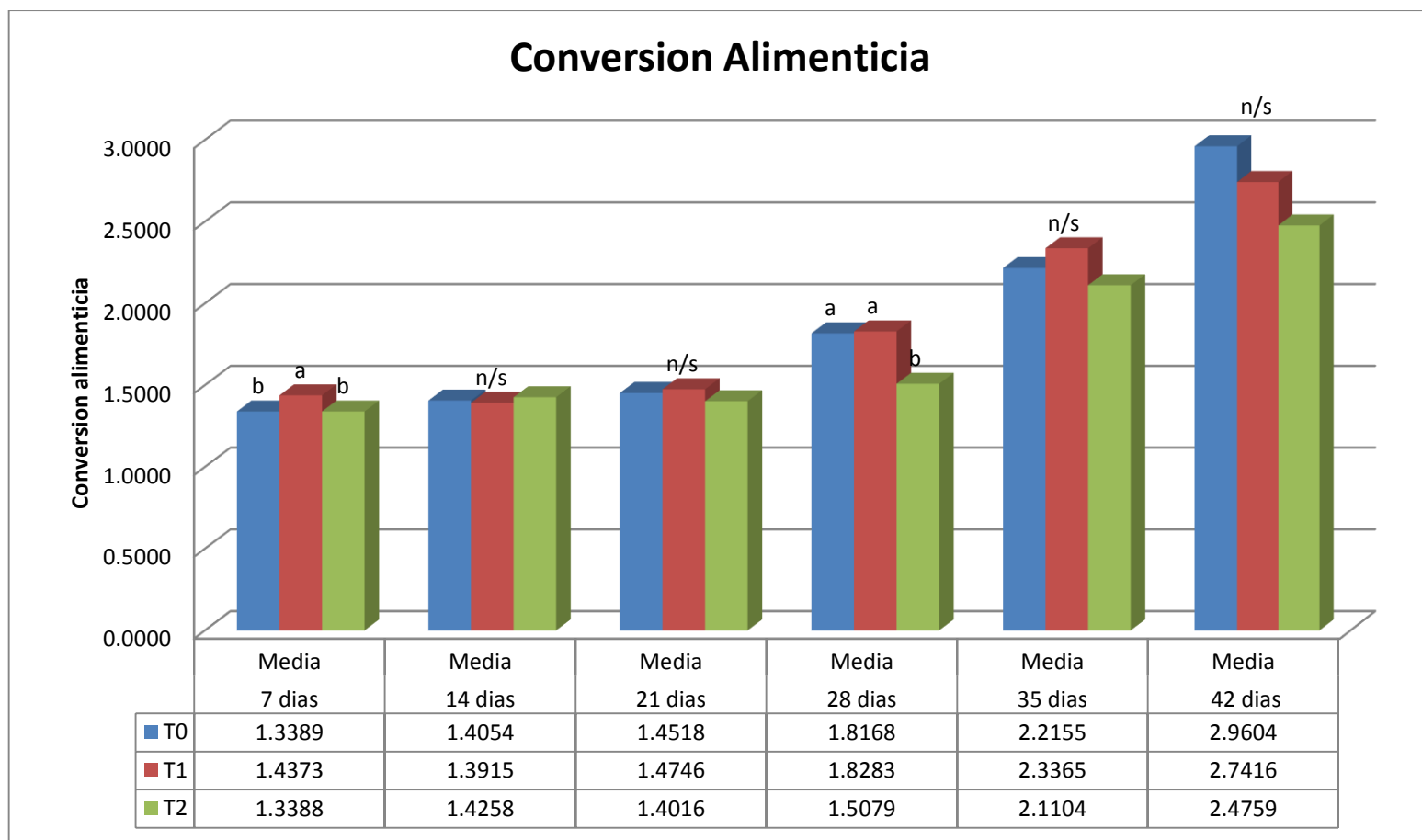
Para ello la conversión alimenticia por tratamiento con sus respectivas observaciones se muestran en los cuadros, A-56 de los anexos, además se presenta análisis de varianza obtenida desde el inicio hasta el final del experimento en los cuadros A- 57,A-59, A-61, A-63, A-65, y A-67. Asimismo se presenta la prueba de Duncan en los cuadros A-58, A-60, A-62, A-64, A-66 y A-68.para la semanas con significación estadística en el transcurso de la fase experimental. Los datos obtenidos se analizan con pruebas estadísticas para observar el comportamiento de su conversión alimenticia para los pollos durante todo el ensayo. De esta manera se procedió al respectivo análisis semanal por medio del análisis de varianza con arreglo de bloques completamente al azar para cada una de las semanas en estudio, para la **primer** semana del experimento el análisis estadístico determino que existe diferencia entre los tratamientos (anexo A-57 A-58) alcanzando los siguientes promedios por tratamiento T2= 1.34, T0= 1.34gr, es de hacer notar que esta variable depende de consumo de alimento y ganancia de peso para ambas variables en la primera semana de estudios obtuvieron resultados significativos el caso de la **segunda** semana,(en el cuadro 15), al realizar el análisis de varianza (anexo A-59) y prueba de Duncan (anexo A-60) demostró que no existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, resultando el tratamiento T0= 1.41, el T2= 1.43 y el T1 con un promedio inferior siendo este de 1.39 gramos.

En la **tercera** semana (anexo A-56) demostró que no existieron diferencias significativas entre los tratamientos logrando con ello los resultados siguientes conversión T0=1.45, T2= 1.40gr y T1= 1.47 del análisis, fueron estadísticamente no significativos

En cuanto a la **cuarta** semana (anexo A-56) los resultados evidenciaron una diferencia significativa a favor del tratamiento (T1) y el tratamiento (T0) con promedios de 1.83 y 1.82gr respectivamente, y en último lugar el tratamiento (T2) con un promedio de 1.51, el cual resultado estadísticamente inferior a los dos anteriores, lo cual indica que el T2 aprovechó mejor el alimento.

**CUADRO N 15.** Resumen de conversión alimenticia promedio en (gr) por tratamiento y período (7 días c/u) desde el inicio hasta el final del estudio(42días).

TRATAMIENTOS	OBSERVACIONES (SEMANAS)							
	7 días	14 días	21 días	28 días	35 días	42 días	TOTAL	PROMEDIO
	Media	Media	Media	Media	Media	Media		
T0 = Mixtos	1.3389b	1.4054ns	1.4518ns	1.8168a	2.2155ns	2.9604ns	11.1887	1.8648
T1 = Hembras	1.4373a	1.3915ns	1.4746ns	1.8283a	2.3365ns	2.7416ns	11.2098	1.8683
T2 =Machos	1.3388b	1.4258ns	1.4016ns	1.5079b	2.1104ns	2.4759ns	10.2604	1.7101
<b>PROMEDIO</b>	1.3716	1.4076	1.4427	1.7177	2.2208	2.7259	10.8863	1.8144



T0= Mixtos T1= Hembras T2= Machos

FIG. 4. Conversión alimenticia (gr) por tratamiento y periodo (7 días c/u) desde el inicio hasta el final del estudio (42 días).

Finalmente en cuanto a las dos últimas semanas (**quinta y sexta**) los resultados demostraron que no existieron diferencias significativas entre tratamientos, los cuales pueden ser apreciados en el anexo (A-56).

Richard (2000), afirma que los pollos de engorde actuales han sido seleccionados Genéticamente para un crecimiento rápido por el resultado en la ingestión de alimento. Pero este potencial genético no se puede alcanzar sin el manejo apropiado, especialmente durante la temporada de temperaturas ambientales elevadas. Sin embargo esta es una de las razones por las cuales se obtuvieron buenos índices de conversión alimenticia.

#### **4.5 Evaluación Económica**

El análisis económico por tratamiento se presenta en el cuadro 22, el cual refleja los **costos totales** de producción, mostrando los siguientes valores T0 (3.40), T1 (3.48) y T2 (3.62) estos valores son similares entre ellos, pero el T1 y T2 presenta un mayor costo de producción porque el precio del concentrado específico era más costoso que el concentrado comercial.

En el caso de los ingresos por ventas el tratamiento T2 (\$ 5.36) presentó el mayor ingreso seguido por T0 (\$ 4.98) y el T1 (\$ 4.55) fue el tratamiento que menor ingreso por venta registró, esto debido a que el peso vivo que alcanzaron estos pollos hasta la sexta semana fue relativamente menor al de los otros tratamientos en estudio. Cabe mencionar que el precio de venta (\$ 0.97/lb) fue establecido en base al criterio que se maneja en el mercado.

Con respecto a la **relación beneficio/costo** para cada tratamiento se determinó por la división del ingreso bruto entre el costo total de producción, resultando de la siguiente manera: T2 ( \$ 1.74) y T0 ( \$ 1.58) son los que mayor beneficio obtienen por cada dólar invertido ya que estos generan \$ 0.74 y \$ 0.58 centavos respectivamente en concepto de ganancia y el tratamiento T1 obtuvo el siguiente valor ( \$ 1.07) con utilidades por dólar invertido de \$ 0.07. podemos darnos cuenta que la utilidad para T1 respecto a los otros tratamientos es relativamente menor, lo que indica que es mejor utilizar fórmula específicas de concentrado para machos ya que existe mayor rentabilidad, en conclusión los tratamientos que pueden utilizarse en toda la explotación avícola según este estudio son el T2 (fórmula específica de concentrado para machos) y T1 (concentrado comercial mixtos).

**CUADRO N 16.** Evaluación económica por cada uno de los tratamientos en estudio

Concepto por pollo	TRATAMIENTOS		
	T0	T1	T2
Compra de pollo línea Arbor Acres	0.67	0.67	0.67
Concentrado (inicio- finalizador)	1.62	1.7	1.84
Vacuna New Castle 500 dosis	0.036	0.036	0.036
Electrolitos y Vitaminas	0.038	0.038	0.038
Antibiótico	0.06	0.06	0.06
Costo energía eléctrica	0.06	0.06	0.06
Mano de obra	0.58	0.58	0.58
Desinfección de galera (banodine)	0.01	0.01	0.01
Compra de granza de arroz	0.04	0.04	0.04
Costo de Galera	0.21	0.21	0.21
Costo de Agua	0.02	0.02	0.02
Alquiler de comedero y bebedero	0.06	0.06	0.06
<b>Costo total por pollo</b>	<b>\$ 3.40</b>	<b>\$ 3.48</b>	<b>\$ 3.62</b>
Peso vivo en lb/pollo	5.14	4.69	5.53
Precio de venta (lb)	\$ 0.97	\$ 0.97	\$ 0.97
<b>Ingreso por venta</b>	<b>\$ 4.98</b>	<b>\$ 4.55</b>	<b>\$ 5.36</b>
<b>Relación beneficio/ costo</b>	<b>\$ 1.46</b>	<b>\$ 1.30</b>	<b>\$ 1.48</b>
Utilidad neta animal	\$ 1.58	\$ 1.07	\$ 1.74

## 5. CONCLUSIONES.

Bajo las condiciones en que se llevó a cabo el estudio y su análisis de varianza se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. En la variable peso vivo los análisis estadísticos demostraron que existieron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el mejor T2 (concentrado específico para machos 2562.82 gr) seguido por T0 (concentrado comercial sexos mixtos 2341.79 gr) siendo inferior a estos T1 (concentrado específico para hembras) que presento menor rendimiento.
2. El consumo de alimento resulto variable a lo largo del ensayo, siendo estadísticamente superior el tratamiento dos, las dos últimas semanas del estudio.
3. En cuanto a la ganancia de peso, existieron diferencias estadísticas entre tratamientos, siendo el T2, (formula específica para machos 425.71 gr) logro una mejor ganancia de peso superando estadísticamente en cuatro de los seis periodos evaluados.
4. La conversión alimenticia tuvo un comportamiento similar en todos los tratamientos siendo los resultados estadísticamente no significativos.
5. Con respecto a la relación beneficio costo (B/C) los tratamientos que resultaron ser mejores son T2 (formula especifica de concentrado para machos \$1.74) y T0 (concentrado comercial \$1.58) mostrando el menor beneficio el T1 (formula especifica de concentrado para hembra \$ 1.07).

## **6. RECOMENDACIONES.**

Bajo las condiciones en que se llevó a cabo el estudio y su análisis de varianza, se recomienda:

1. A los productores de carne de pollo utilizar únicamente lotes de machos sexados, ya que estos rinden mejor en peso vivo a las seis semanas de edad.
2. Comparar el rendimiento de pollos sexados en ambientes controlados y con diferentes niveles de proteína en la dieta alimenticia.
3. Basados en el análisis económico podemos recomendar la utilización de pollo parrillero sexado macho ya que produce ganancias de \$0.74ctv por dólar invertido.
4. Basado en el análisis económico no se recomienda la utilización de pollo parrillero sexado hembra ya que produce ganancias de \$0.07cvt.
5. Darle seguimiento a esta investigación utilizando pollos de otras líneas.



## 7. BIBLIOGRAFIA.

1. AJINOMOTO ANIMAL NUTRITION, “Requerimientos de Lisina en Pollos jóvenes Según niveles de proteína y Arginina dietéticas”, São Paulo, 1990 [www.rp\\_04\\_es%281%29\\_lisina.p df](http://www.rp_04_es%281%29_lisina.p_df). Págs 4,6.
2. ALDANA RODOLFO, “Utilización de Tres Concentrados Balanceados en Pollos Criollos y Mejorados”, Benson Institute, Guatemala, 2001. [http://www.utilización de tres concentrados Balanceados en pollos criollos y mejorados.htm](http://www.utilización_de_tres_concentrados_Balanceados_en_pollos_criollos_y_mejorados.htm).
3. ALIANSA. (sf). Alimentación y manejo de pollos de engorde. La Sultana. El Salvador. Druck. p 2-6 .
4. ALIMENTACIÓN, tecnología y sostenibilidad consultado el 10 de junio de 2011 y disponible en [http://www.engormix.com/MA-avicultura/foros/sexaje-pollitos-t5728/243- p0.htm](http://www.engormix.com/MA-avicultura/foros/sexaje-pollitos-t5728/243-p0.htm)
5. ALVAREZ, G.A. sf. Recomendaciones prácticas para el manejo de pollos de engorde Antiguo Cuscatlán, El Salvador. p 3-8 .
6. ANUARIO de Estadísticas Agropecuaria. El Salvador, C.A 1981-1990 .P 9, 11, 15,26 .
7. ARBOR ACRESS FARM Incsf. Manual de manejo de pollo Arbor Acres. Glastonbury, Connecticut, Estados Unidos. 1-7 p.
8. AVES de corral. 1983. Producción animal. México, D.F. Trillas. 61-84 p.
9. BLAS DE C, GARCIA A, CARABAÑO R, “Necesidades de Treonina en Animales Monogástricos”, Departamento de Producción Animal, Madrid, Consultado el 8 del 2 de 2013 disponible en [http://www.00Cap1\\_treonina.pdf](http://www.00Cap1_treonina.pdf). Págs 1,2,5,10.

10. BONILLA J 2007. Pollos de engorde arbor acres de cero a seis semanas, La Unión Pasaquina, El Salvador tesis de medicina veterinaria .Universidad Nacional Agraria, Managua Nicaragua. Pág. 2, 3, 7, 10, 12, 13, 20, 26, 29 consultado el 30 de enero 2013 disponible en <http://cenida.una.edu.ni/tesis/52b715.pdf>
11. CHURCH D. C. Ph D, POND W. G. Ph D, Fundamentos de Nutrición y alimentación de Animales, Editorial Limusa, Quinta Reimpresión, México, 1996, Págs 98, 137-142, 217 - 256.
12. CRESPO TOBAR A. “Estudio Comparativo de Cinco Raciones para Broilers utilizando Diferentes Niveles de Harina de Banano” (Tesis, Facultad de Veterinaria, Universidad Agraria del Ecuador, 1984).
13. DAMRON B.L, SLOAN D.R., GARCIA J.C., “Nutrición Para Pequeñas Parvadas de Pollos” (University Of Florida ). 1998, disponible en <http://www.Nutrición Para Pequeñas Parvadas de Pollos.htm>, 10/09/2003
14. GARCÍA OTERO, M Y MELÉNDEZ JUAN. 2003 efecto de la edad de la reproductora en el rendimiento de índice productivo en pollos parrilleros. Tesis de ingeniería agronómica San Salvador, El Salvador Universidad de el salvador pag. 22
15. GOUS ROB, “Adecuar los requisitos de energía y aminoácido con el propósito de optimizar la alimentación de los pollos de carne comerciales”, Universidad de Natal África del Sur, disponible en <http://www.optimizar uso de energía y aminoácidos.pdf>. Pág 5.
16. HEUSER, G.F. s.f. La alimentación en Avicultura. Trad. José Luis de la Poma. 2 Ed. México, D.F. Hispanoamericana. 291-294 p.

17. HUBBARD FARMS. 1992. Manual de manejo de pollos de engorde. Hubbar. Walpole New Hampshire, Estados Unidos. 3-5, 9 p.
18. JANSMAN A.J, “Necesidades y Utilización del Triptófano en animales Monogástricos”, ID TNO Animal Nutrition, The Netherlands, <http://www.00Cap2triptofano.pdf>. Págs 1,13,15
19. JIMÉNEZ, JOSÉ A. 2005. Sexaje de pollitos. Consultado el 07 de julio del 2011, disponible en: <http://www.engormix.com/MA-avicultura/foros/sexaje-pollitos-t5728/243-p0.htm>.
20. LESLIE E. CARD ph. D, MALDEN C. NESHEIM ph. D, “Producción Avícola”, Editorial Acribia, Zaragoza-España, 1968. Págs 194, 198,199, 213, 224,225,226 234, 235, 236.
21. MAG.SF..Proyecto Apoyo a la Integración Económica del Sector Rural Paraguayo (AIESRP) Manual de pollos parrilleros pag. 48. consultado el 18/04/2013 disponible en [WWW.MANUAL%20DE%20POLLOS%20PARRILLEROS%20UE-PDF](http://WWW.MANUAL%20DE%20POLLOS%20PARRILLEROS%20UE-PDF).
22. MAYNARD LEONARD, LOOSLI JOHN, HINTZ HAROLD, WARNER RICHARD, Nutrición Animal, Séptima Edición, México, 1989. Págs: 109,189, 190,191 23
23. NORTH MACK O., BELL DONALD D., “Manual de roducción Avícola”,. Editorial “El manual Moderno, S.A de c.v”, México, D.F, 1990 Págs ,291,507,513,514,515, 523, 541,553

24. NORTH M.O. 1989. El manual de producción Avícola. Trad. Michael Carrol. México, D.F. 258-272, 565-585, 679-696 p.
25. Olcese, Mario A. 2009. Enfermedades más comunes de pollo y gallinas: prevención y tratamiento. Consultado el 10 de junio del 2011, disponible en: <http://elzootecnista.wordpress.com/2009/11/17/enfermedades-mas-comunes-de-pollos-y-gallinas-prevencion-y-tratamiento>.
26. ORELLANA, C.y DIMAS, J. 2009 Evaluación y formulación de un concentrado a partir de cerdaza como fuente de proteína para engorde de conejos y pollos Broiler. Tesis de ingeniería agroindustrial. Antiguo Cuscatlán, El Salvador. Universidad Dr. José Matías Delgado. Pag. 4-5 consultado el 10 de junio de 2013. Disponible en: [http://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA % 20VIRTUAL / TESIS /04/IAI/ADOE0001162.pdf](http://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TESIS/04/IAI/ADOE0001162.pdf)
27. PARK W. WALDROUP, “Formulación de Raciones Eficientes para Aves de Corral”, Departamento de Ciencia Animal, Universidad de Arkansas, 1981. Pág 1,2,5
28. PAZ M. MARIA, “Alimentación de pollos de engorde bajo tres niveles de suplementación vitamínico y mineral” (Tesis, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Agraria del Ecuador, 1987).
29. PENZ JUNIOR A., VOLNEI RENZ S., “Actualización en la Nutrición de Pollos de engorde“, Engormix, 2003, [www. Nutrición de Pollos de Engorde.htm](http://www.Nutrición.de.Pollos.de.Engorde.htm).

30. QUISPE ELMER, “Alimentos y Nutrientes”, kayraNet © 2003, [www.KayraNet - Alimentos y Nutrientes.htm](http://www.KayraNet - Alimentos y Nutrientes.htm). 10/11/2003
  
31. REYES E, CORTÉZ A, MORALES E, AVILA E, “Adición de DL-metionina en dietas con Sorgo alto en taninos para pollos de engorde”, Degussa-Hüls, México, 2000, [www.adición de metionina.pdf](http://www.adición de metionina.pdf). Pág 6
  
32. SCOVINO GONZALO, Información Avícola de Venezuela , Oct 2003, [www.Notiavicola\\_com.htm](http://www.Notiavicola_com.htm). 02/12/12
  
33. STRONG, C.F; VEST, L.RR. 1988. Factores ambientales que hay que considerar cuando se cría los pollitos. Industria Avícola. Estados Unidos. 8, 10,11 p.
  
34. TAYLOR, G. 1996. Incubación a niveles de altas industrias Avícolas. Estados Unidos p. 16

# **8. ANEXOS.**

# **8.1 Peso vivo**

## **en gr.**

**CUADRO A-1.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento el día de recibo

(día 0). T0= Mixtos Primera toma de pesos.

Observaciones.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	50.2	48.1	54.1	55.1	50.8	51.7	43	50	49.7	49.6	50.23
2	52.4	49.3	47	46.8	53.8	40.1	49.1	47.9	51.3	49.7	48.74
3	52	53.2	53.2	47.8	57.9	45.4	48	45.7	51.7	56	51.09
4	48.6	51	51.6	49.7	54.5	47.2	50.2	49.1	47.9	53.8	50.36
5	53.2	53.8	47.9	52	50.2	44.7	48.4	42.1	49	36.4	47.77
6	50.8	56.6	48.4	47.5	50.2	53.6	54.5	39.4	53.9	49.6	50.45
7	53.1	56	48.4	48.6	51.4	54.9	49	55.1	48.1	53.5	51.81
8	44.3	52.2	48.7	50.8	49.2	50.1	50.2	51.5	49.3	51	49.73
9	47.2	53.8	52	52.1	56	52.4	54.4	41.9	49.3	53.2	51.23
10	52.7	50.5	49.8	53	49.3	53.5	44.8	54	46.8	49.6	50.4
11	50.5	53.8	53.2	53.7	52	42.3	50.2	50.4	45.2	43.8	49.51
12	48.6	54.3	57.2	49.6	50.2	48.5	47.8	42.6	46.3	56.8	50.19
Promedio											50.125833

**CUADRO A-2.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento el día de recibo

(día 0). T1= Hembras Primera toma de pesos

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	46.5	45.2	48	38	40.2	44.1	41.8	45.2	51.1	49.2	44.93
2	44.7	48.3	52.3	51.8	42.8	38.4	40.3	48.8	44.5	44.2	45.61
3	46.2	48.8	49	47.3	49.2	48	46.4	39.9	43.6	41	45.94
4	43.1	46.8	47.2	39.5	45.5	42.7	49.6	50.1	46.7	40.8	45.20
5	49.5	48.6	43.5	45.3	43	40	44.9	45.1	48	42.9	45.08
6	39.5	56.7	50.5	50.4	46.6	49.4	51	49.9	45.1	50.8	48.99
7	49.1	46.7	48.8	47	47.2	53.8	47.3	52.2	49.8	51.4	49.33
8	55.6	50.2	49.1	50	51.1	47.4	45.9	50.5	51.5	48.9	50.02
9	46.2	49.9	51.6	52.1	47.9	53	53.4	48.4	48.1	52.3	50.29
10	49.1	51	54.9	49	50.3	51	41.5	47	48.2	48.3	49.03
11	53.8	47.5	45.8	47.8	46.8	45.5	46.2	47	48.4	43.5	47.23
12	46	43.2	47	53.3	49.6	45.3	40	53.8	46.6	51.4	47.62
Promedio											47.439167



**CUADRO A-3.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento el día de recibo

(día 0). T2= Machos Primera toma de pesos

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	51	53.2	54.2	48.3	56	45.8	50.4	48.4	40.9	44	49.22
2	49	49.5	51.6	53.6	52.1	48	45.2	45.6	52.3	52.2	49.91
3	48.3	56.1	55	45.6	49.8	47.3	52.9	43	43.1	44.1	48.52
4	49.7	45	51	49.6	48.2	50.4	47.8	48.7	52.4	53.1	49.59
5	44	48.4	56.1	41.2	49.5	44.9	56.5	46.4	55.6	47.6	49.02
6	56.8	53.3	51	51.7	52.7	49.5	54.2	51.2	53.5	51	52.49
7	54.2	52.9	54.4	50.3	49.2	52.7	47.6	45.3	53.7	54.3	51.46
8	48.3	52.2	48.6	50.7	52.3	49.6	46.2	52.5	51.8	52.5	50.47
9	49	53.2	48	52.8	43.3	55.78	43.5	44	48.3	47.7	48.558
10	51.1	48.5	53	48.1	50.2	45.9	52.4	56	41	54.2	50.04
11	54.1	51.4	53.3	55.6	50.7	48.9	52.8	47.4	54.6	55.2	52.39
12	43.9	54.2	47.5	58.1	50.7	48	54.3	49.5	53.4	49.8	50.94
Promedio											50.2173

**CUADRO A 4.** Análisis de varianza de peso vivo promedio por pollo (gr) por tratamiento en el día de Recibo ( día 0)

F. de V.	gl	S.C	C.M	F	Sig.
Tratamiento	2	59.779	29.890	12.378	.000
Error	33	79.684	2.415		
Total	35				

Diferencia estadística-----

**CUADRO A- 5.** Prueba de Duncan para peso vivo promedio en pollo (gr) en cada tratamiento en el día de recibo ( día 0)

	Tratamiento			
	T1	T0	T2	Sig.
N	12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.5	1			1.000
	2	50.125833	50.217333	.886

**CUADRO A-6.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la primera

Semana de estudio (7 días) T0= Mixtos

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	167.4	175.3	177.8	169.3	191.3	210.3	219.2	167.5	203.1	194.2	187.54
2	215	215.3	102.3	180.9	169.2	205.6	182.5	177.9	175.2	195.1	181.90
3	171.1	167.8	189.7	188.6	195.9	180.5	220.5	161.3	170.5	218.1	186.40
4	169.4	167.9	183.4	192.2	171.9	198.1	193.1	177.8	202.1	192.4	184.83
5	197.1	180	175.7	193.9	167.8	204.6	199.1	200.4	192.1	186.8	189.75
6	187.4	194.4	166.3	213.8	195.5	195.2	187.3	211.3	178.7	199.9	192.98
7	197.7	182.5	205.5	198.9	192.3	181.9	163.1	186.3	182.9	189.7	188.08
8	157.5	196.3	191.5	192.9	197.2	151.3	201.9	188.6	179.9	197.3	185.44
9	186.3	179.4	215.5	198.6	115.2	202	173.3	176.3	174.9	199.7	182.12
10	193	201.3	198.4	182.6	196.7	214.2	177.9	193.6	187.5	140.2	188.54
11	206.9	196.4	173.2	163.5	211.9	206.2	198.4	191.7	183.3	205.3	193.68
12	189.5	189.1	189.1	206.5	186.3	189.4	166.3	185.2	190.5		187.99
Promedio											187.4374

**CUADRO A-7.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la primer

semana de estudio (7 días). T1= Hembras

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	162.2	189.6	180.7	194.2	160.6	174.9	163.2	182.3	172.3	185.7	176.57
2	202.9	123.8	159.7	182.5	206.3	160.9	162.7	167.4	225.2	159.5	175.09
3	180.9	184.7	169.3	205.3	179.8	202.3	188.6	179.6	204.5	193.2	188.82
4	160.2	154.2	162.9	167.1	179.7	173.2	141	151.6	179.7	161.1	163.07
5	181.8	189.2	186.6	161.7	185.4	193.1	152.9	194.1	207.3	165.6	181.78
6	103.2	160.6	179.8	182.1	160.2	189.7	194.9	156.7	148.2	133	160.84
7	167.1	172.6	226.6	148.9	161.6	168.2	169.4	167.9	198.7	159.6	174.06
8	151.6	165.2	163.2	176.4	208.1	160.7	135.7	189.5	194.7	195.4	174.05
9	169.8	176.2	201.9	199.6	181.8	168.5	169.2	197.1	162.4	153.9	178.04
10	171.9	171.5	173.8	187.4	162.7	167.4	193.9	182.6	184.4	188	178.36
11	166.8	213.2	177.7	163.2	162.3	167.5	195.8	188.5	186.7	188.1	180.98
12	189.7	160.1	181.2	159.7	174.7	151.2	181.1	174.2	186.3		173.13
Promedio											175.3986

**CUADRO A-8.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la primera semana de estudio (7 días). T2= Machos

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	178.2	159.1	184.5	201.6	165.6	198.4	163.7	210.6	209.1	199.5	187.03
2	164.3	209.9	184.6	199	157.4	196.1	217.2	198.6	204.7	177.7	190.95
3	181.2	210.6	175.2	158.7	196.4	219.2	210.9	192.3	203.4	197.5	194.54
4	176	189.2	210.9	186.2	207.9	171.4	210.7	207.9	178.1	174.1	191.24
5	195.9	191.6	141.4	209.3	159.6	156.4	213.2	208.1	194.1	196.2	186.58
6	211.1	191.5	216.4	165.3	202.4	199.3	192.3	202.5	156.4	183.4	192.06
7	184.9	174.7	208.2	187.6	202.7	190.9	199.2	187.5	185.7	151.9	187.33
8	193.5	146.5	211.6	179.9	193.5	201.9	192.4	192.2	186.1	214.5	191.21
9	160.5	196.3	214.9	192.2	190.1	168.2	177.5	185.3	166.5	203.9	185.54
10	216.1	189.3	183.2	210.5	174.1	185.6	189.2	168.2	148	180.6	184.48
11	190.3	178.6	198.3	184.6	193.6	182.3	214.3	189.3	201.9	186.5	191.97
12	181.2	202.2	188.2	197.6	188.5	148.6	179.7	205.3			186.41
										Promedio	189.1119

**CUADRO A -9.** Análisis de varianza de peso vivo promedio por pollo(gr). por tratamiento al final de la primera semana de estudio (7 días).

F. de V.	gl	S.C	C.M	F	Sig.
Tratamiento	2	1343.160	671.580	24.538	.000
Error	33	903.183	27.369		
Total	35	2246.343			

**CUADRO- 10.** Prueba de Duncan para peso vivo promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la primera semana de estudio (7 días).

	Tratamiento			
	T1	T0	T2	Sig.
N	12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.5	1	175.398611		1.000
	2		187.437407	1.000
	3		189.111875	1.000

**CUADRO A-11.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la segunda semana de estudio (14 días). T0= Mixtos

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	494.4	516.2	443.9	488.5	520.4	365.8	451.7	454.6	387.6	441.4	456.45
2	438.3	458.1	543.7	446.7	429.7	426.6	474.2	509.4	415.7	450.5	459.29
3	391.4	588.2	455.4	543.6	442.7	456.5	471.4	489	411.3	561.9	481.14
4	578.4	467.6	520.3	418.3	479.5	483.1	461.7	440.7	568.4	551.1	496.91
5	559.1	568.5	568.3	510.7	496.7	477.1	509.2	465.1	434.4	534.1	512.32
6	506.3	467.2	540.2	532.3	493.1	496.3	457.5	466.4	438.2	561.7	495.92
7	466.6	472.5	599.7	448.1	462.5	382.9	560.4	437.8	549.1	444.6	482.42
8	388.2	471.3	470.8	533.9	466.4	495.6	534.9	512.6	521.9	463.5	485.91
9	427.7	498.9	465.6	491.1	440.1	460.3	509.7	550.3	434.9	480.7	475.93
10	441.3	455.4	451.3	521.7	466.4	526.1	461.9	450.5	521.6	499.4	479.56
11	551.8	471.3	446.2	407.8	429.3	474.2	467.5	512.1	515.7	461.8	473.77
12	510.5	480.3	506.4	509.3	490.4	479.3	471.1	471.1			489.80
Promedio											482.4517

**CUADRO A-12.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la segunda semana de estudio (14 días). T1= hembras

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	353.2	500.2	359.7	372.5	483.6	425.8	468.1	469.7	504.3	498.9	443.60
2	551.2	225.3	422.4	375.7	440.9	447.2	487.5	553.6	390.9	516.3	441.10
3	418.2	506.4	533.8	580.7	575.2	522.6	431.9	483.3	507.3	395.9	495.53
4	448.3	491.1	448.3	498.1	424.5	504.4	465.1	481.2	495.7	390.3	464.70
5	447.7	423.9	436.1	515.9	530.2	485.4	521.9	455.9	461.9	466.3	474.52
6	492.1	495.6	555.7	435.6	372.5	451.9	503.3	541.3	503.9	502.4	485.43
7	461.7	443.4	516.9	447.3	475.6	523.7	505.9	450.2	566.6	520.4	491.17
8	462.7	468.3	516.3	402.7	506.3	493.7	483.7	470.5	505.1	488.3	479.76
9	533.3	519.6	530.6	433.1	489.3	373.2	465.4	469.7	440.6	535.7	479.05
10	551.9	472.2	485.5	505.7	436.9	490.3	480.3	392.3	521.9	507.6	484.47
11	453.8	485.9	505.6	441.5	540.3	437.5	595.3	446.9	487.4	560.3	495.45
12	472.9	412.9	504.7	572.8	427.3	495.6	360.1	133.9			422.53
Promedio											471.4421

**CUADRO A-13.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la segunda semana de estudio (14 días). T2= Machos

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	501.1	566.1	552.3	443.2	488.1	522.3	398.1	492.5	455.3	428.6	484.76
2	380.5	460.7	511.3	455.1	480.5	485.4	492.6	461.7	473.1	517.5	471.84
3	451.3	437.9	475.6	480.8	449.7	504.8	549.5	482.1	474.3	511.7	481.77
4	551.3	439.7	469.8	508.9	481.6	475.6	453.4	483.2	428.3	529.7	482.15
5	480.1	378.4	531.9	482.1	467.4	495.2	555.3	542.8	501.4	434.1	486.87
6	454.7	501.5	462.4	414.2	453.3	551.6	490.5	532.1	558.5	527.7	494.65
7	480.4	463.3	465.4	466.5	553.4	401.5	461.7	486.3	516.7	449.1	474.43
8	508.1	500.2	501.5	525.8	437.5	534.1	443.6	446.2	461.9	462.1	482.10
9	507.1	521.3	528.7	539.3	415.6	454.3	324.9	493.8	475.1	419.5	467.96
10	461.7	456.2	475.1	460.5	510.3	426.5	521.9	493.7	489.1	453.4	474.84
11	466.1	466.6	461.5	500.3	430.6	422.9	381.3	503.8	556.3	500.4	468.98
12	436.1	465.1	486.3	475.8	445.2	445.2					458.95
Promedio											477.4417

**CUADRO A-14.** Análisis de varianza de peso vivo promedio por pollo(gr). por tratamiento al final de la segunda semana de estudio (14 días).

F. de V.	gl	S.C	C.M	F	Sig.
Tratamiento	2	729.224	364.612	1.034	.367
Error	33	11632.684	352.506		
Total	35	12361.908			

**CUADRO A-15.** Prueba de Duncan para peso vivo promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la segunda semana del estudio (14 días).

	Tratamiento			Sig.
	T1	T2	T0	
N	12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.5	1	471.442083		1.000
	2		477.441667	.518
			482.451667	

**CUADRO A-16.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la tercera semana de estudio (21 días). T0= Mixtos

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	1083	969	883.5	798	883.5	912	769.5	798	855	883.5	883.50
2	883.5	1140	883.5	855	1083	798	912	1083	826.5	1111.5	957.60
3	1168.5	940.5	912	883.5	855	1026	883.5	912	997.5	1026	960.45
4	1054.5	798	912	855	964	1083	969	1054.5	1111.5	1111.5	991.30
5	769.5	997.5	1197	855	912	969	1140	1054.5	1026	883.5	980.40
6	1083	855	883.5	1111.5	798	912	826.5	997.5	883.5	1026	937.65
7	883.5	912	940.5	912	1026	969	940.5	883.5	1054.5	969	949.05
8	969	912	855	940.5	855	1054.5	1026	826.5	940.5	1111.5	949.05
9	912	997.5	1083	855	1083	1026	883.5	940.5	912	997.5	969.00
10	798	969	855	912	997.5	940.5	1083	1026	969	883.5	943.35
11	912	883.5	798	1111.5	1083	883.5	912	798	912	883.5	917.70
12	712.5	912	883.5	855	969	912	1026	997.5			908.44
<b>Promedio</b>											<b>945.6240</b>

**CUADRO A-17.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la tercera semana de estudio (21 días). T1= Hembras

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	969	969	883.5	883.5	855	826.5	969	912	798	855	892.0500
2	912	912	826.5	940.5	798	855	969	826.5	1054.5	940.5	903.4500
3	883.5	969	855	798	940.5	541.5	826.5	798	855	1083	855.0000
4	940.5	826.5	798	969	1026	883.5	798	940.5	855	969	900.6000
5	940.5	940.5	855	1026	798	969	883.5	855	769.5	855	889.2000
6	912	912	1026	912	1026	798	1026	940.5	883.5	997.5	943.3500
7	740.5	740.5	997.5	826.5	883.5	940.5	883.5	883.5	969	1083	894.8000
8	798	769.5	912	969	883.5	912	1026	997.5	969	826.5	906.3000
9	940.5	1026	969	513	798	826.5	1168.5	855	912	940.5	894.9000
10	883.5	1026	855	969	969	826.5	1083	997.5	883.5	969	946.2000
11	940.5	883.5	997.5	969	940.5	912	855	912	883.5	940.5	923.4000
12	940.5	997.5	997.5	883.5	883.5	940.5	883.5				932.3571
<b>Promedio</b>											<b>906.8006</b>

**CUADRO A-18.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la tercera semana de estudio (21 días).

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	456	940.5	912	912	969	1054.5	1026	855	997.5	997.5	912.00
2	969	1026	1026	1026	912	1054.5	940.5	940.5	855	969	971.85
3	1111.5	912	712.5	969	997.5	912	883.5	940.5	1083	883.5	940.50
4	940.5	826.5	969	712.5	912	1026	798	1054.5	912	1083	923.40
5	855	826.5	969	798	1111.5	969	997.5	1111.5	940.5	883.5	946.20
6	912	1083	798	1054.5	969	940.5	883.5	883.5	997.5	940.5	946.20
7	912	912	997.5	798	1083	1026	969	940.5	883.5	883.5	940.50
8	855	940.5	969	940.5	1026	969	1083	940.5	912	769.5	940.50
9	1026	940.5	912	1026	798	912	1026	969	940.5	912	946.20
10	1054.5	855	883.5	997.5	969	940.5	912	997.5	912	1026	954.75
11	940.5	1054.5	997.5	855	1026	826.5	826.5	912	883.5	940.5	926.25
12	997.5	1026	1054.5	997.5	969	798					973.75
<b>Promedio</b>											943.5083

**CUADRO A-19.** Análisis de varianza de peso vivo promedio por pollo(gr). por tratamiento al final de la tercera semana de estudio (21 días).

<b>F. de V.</b>	<b>gl</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Tratamiento	2	11436.750	5718.375	8.872	.001
Error	33	21270.661	644.565		
Total	35	32707.411			

**CUADRO A-20.** Prueba de Duncan para peso vivo promedio en pollo (gr) en cada Tratamiento al final de la tercera semana de estudio (21 días).

		Tratamiento			Sig.
		T1	T2	T0	
N		12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.5	1	906.800595			1.000
	2		943.508333	945.623958	.840

**CUADRO A-21.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la cuarta semana de estudio (28 días). T0= Mixtos

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	1339.5	1596	1311	1368	1254	1482	1311	1767	1681.5	1368	1447.80
2	1396.5	1824	1624.5	1482	1710	1140	1795.5	1567.5	1396.5	1168.5	1510.50
3	1798.4	1311	1767	1368	1254	1539	1368	1824	1653	1254	1513.64
4	1311	1054.5	1596	1311	1710	1254	1368	1482	1881	1681.5	1464.90
5	1368	1368	1482	1710	1368	1396.5	1482	1368	1453.5	1710	1470.60
6	1311	1482	1710	1453.5	1453.5	1795.5	1197	1710	1725	1282.5	1512.00
7	1710	1795.5	1254	1653	1539	1567.5	1596	1396.5	1482	1396.5	1539.00
8	1596	1795.5	1339.5	1368	1339.5	1624.5	1254	1339.5	1567.5	1596	1482.00
9	1710	1795.5	1311	1368	1425	1596	1824	1653	1767	1767	1621.65
10	1368	1567.5	1282.5	1311	1653	1482	1339.5	1596	1425	1624.5	1464.90
11	1482	1339.5	1339	1710	1539	1311	1254	1197	1339.5	1339.5	1385.05
12	1567.5	1311	1368	1567.5	1824	1368	1425	1026			1432.13
<b>Promedio</b>											1487.0138

**CUADRO A-22.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la cuarta semana de estudio (28 días). T1= Hembras

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	1425	1339.5	969	1368	1453.5	1168.5	1567.5	1140	1368	1339.5	1313.9
2	1539	1482	1311	1254	1510.5	1482	1225.5	1425	1368	1681.5	1427.9
3	1282.5	1168.5	1282.5	1482	1282.5	1482	1453.5	1254	1339.5	1425	1345.2
4	1396.5	1396.5	1567.5	1368	1339.5	1368	1453.5	1254	1339.5	1482	1396.5
5	1282.5	1396.5	1453.5	1425	1567.5	1453.5	1225.5	1197	1311	1368	1368.0
6	1368	1425	1368	1539	1510.5	1510.5	1197	1368	1368	1453.5	1410.8
7	1425	1339.5	1425	1396.5	1624.5	1225.5	1453.5	1254	1425	1254	1382.3
8	1596	1653	1567.5	1396.5	1425	1453.5	1567.5	1425	1567.5	1510.5	1516.2
9	1368	1482	1482	1311	912	1482	1311	1311	1482	1539	1368.0
10	1311	1539	1425	1225.5	1396.5	1539	1225.5	1510.5	1425	1482	1407.9
11	1681.5	1311	1453.5	1368	1339.5	1311	1482	1368	1396.5	1368	1407.9
12	1425	1282.5	1368	1282.5	997.5	1368	1482				1315.1
<b>Promedio</b>											1388.2893



**CUADRO A-23.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la Cuarta semana de estudio (28 días). T2= Machos

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	1510.5	1425	1596	1824	1567.5	1624.5	1596	1510.5	1482	1710	1584.60
2	1425	1852.5	1140	1710	1596	1624.5	1567.5	1653	1681.5	1311	1556.10
3	1425	1624.5	1767	1596	1710	1510.5	1614.5	1425	1624.5	1596	1589.30
4	1425	1824	1596	1710	1618.2	1339.5	1795.5	1624.5	1881	1795.5	1660.92
5	1653	1510.5	1396.5	1624.5	1596	1710	1710	1852.5	1596	1311	1596.00
6	1624.5	1168.5	1681.5	1539	1738.5	1567.5	1596	1596	1767	1567.5	1584.60
7	1710	1482	1453.5	1567.5	1567.5	1539	1425	1681.5	1653	1596	1567.50
8	1624.5	1596	1767	1539	1482	1539	1510.5	1482	1539	1767	1584.60
9	1453.5	1567.5	1453.5	1653	1539	1624.5	1510.5	1767	1767	1339.5	1567.50
10	1767	1567.5	1738.5	1681.5	1510.5	1425	1710	1567.5	1254	1596	1581.75
11	1824	1681.5	1624.5	1681.5	1482	1510.5	1567.5	1339.5	1311	1795.5	1581.75
12	1624.5	1510.5	1482	1482	1710	1425					1539.00
Promedio											1582.8014

**CUADRO A-24.** Análisis de varianza de peso vivo promedio por pollo(gr). por tratamiento al final de la cuarta semana de estudio (28 días)

F. de V.	gl	S.C	C.M	F	Sig.
Tratamiento	2	227027.000	113513.500	45.398	.000
Error	33	82513.479	2500.408		
Total	35	309540.478			

**CUADRO A 25.** Prueba de Duncan para peso vivo promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la cuarta semana de estudio ( 28 días).

	Tratamiento			
	T1	T0	T2	Sig.
N	12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.5	1	1388.289286		1.000
	2		1487.013750	1.000
	3		1582.801389	1.000

**CUADRO A-26.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la quinta semana de estudio (35 días). T0= Mixtos

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	2308.5	2166	1596	2593.5	1824	1824	1624.5	1681.5	1738.5	2023.5	1938.00
2	1938	2109	2280	2308.5	2137.5	1852.5	1795.5	2479.5	2422.5	1852.5	2117.55
3	2052	1482	2251.5	1767	2080.5	1995	2137.5	1966.5	2194.5	1710	1963.65
4	2137.5	1710	2565	2109	1539	1795.5	2008.5	1738.5	2194.5	2280	2007.75
5	1738.5	1824	1824	1824	2080.5	2194.5	1881	1938	1881	2223	1940.85
6	2005.2	1738.5	1738.5	1881	1767	1852.5	2394	2337	2251.5	1824	1978.92
7	2337	2166	1852.5	2223	2422.5	2023.5	1852.5	1795.5	1624.5	1767	2006.40
8	1767	1681.5	2052	1681.5	2137.5	2052	1966.5	2052	2137.5	2223	1975.05
9	2394	2308.5	1710	2251.5	2337	2479.5	1938	1909.5	1795.5	1795.5	2091.90
10	1738.5	1681.5	1567.5	2109	2337	2166	1909.5	2194.5	1995	1938	1963.65
11	1995	2052	1681.5	1824	1824	2223	1938	1567.5	1539	2223	1886.70
12	2109	1824	2080.5	1767	2052	1909.5	1710	2023.5			1934.44
<b>Promedio</b>											1983.7381

**CUADRO A-27.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la quinta semana de estudio (35 días). T1= Hembras

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	1710	1995	1909.5	1824	1824	1824	1938	1596	1909.5	1824	1835.40
2	1938	1596	1852.5	1824	1767	1824	1624.5	2023.5	1425	1881	1775.55
3	1824	1938	2023.5	1738.5	1881	1909.5	1710	1909.5	1681.5	1938	1855.35
4	1653	1539	1738.5	1738.5	1852.5	1710	1824	1636	2052	2137.5	1788.10
5	1881	1881	1710	1824	1710	1881	1767	1254	2166	1852.5	1792.65
6	1738.5	2109	1852.5	1596	2194.5	1681.5	2052	2052	1995	1966.5	1923.75
7	1909.5	1567.5	1909.5	1881	1653	1653	2023.5	2137.5	2194.5	2023.5	1895.25
8	1852.5	1938	1795.5	1482	1881	1824	1738.5	1909.5	1567.5	1909.5	1789.80
9	1966.5	2023.5	1995	1767	1824	1767	1425	1824	1795.5	1767	1815.45
10	1795.5	1567.5	1710	1767	1368	1995	1653	1938	1881	1909.5	1758.45
11	1624.5	1795.5	1795.5	1596	1653	1824	1710	1767	1795.5	1795.5	1735.65
12	1567.5	1596	1824	2052	1909.5	1881	1653				1783.29
<b>Promedio</b>											1812.3905

**CUADRO A-28.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la quinta semana de estudio (35 días). T2= Machos

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	2052	2194.5	2451	2394	2137.5	2166	2109	1909.5	2223	1596	2123.25
2	2365.5	2223	2137.5	2223	2137.5	2280	2052	2080.5	2223	2280	2200.20
3	1938	2023.5	2052	2194.5	2280	2166	2137.5	1881	1881	1795.5	2034.90
4	2137.5	2109	2137.5	2166	2052	2223	2251.5	2194.5	2280	2137.5	2168.85
5	2251.5	2052	2052	2223	2080.5	2308.5	2166	2394	2194.5	2223	2194.50
6	2251.5	2365.5	2308.5	2023.5	2052	2052	2023.5	1824	2194.5	2251.5	2134.65
7	2166	2479.5	1767	2023.5	2080.5	1710	1966.5	2080.5	2023.5	2394	2069.10
8	2052	1824	2394	2137.5	2080.5	2251.5	2280	2280	2109	2280	2168.85
9	2280	2052	2508	2023.5	1710	2223	2508	2109	1909.5	2223	2154.60
10	2337	2137.5	2251.5	2308.5	2109	2137.5	2023.5	2166	2308.5	2422.5	2220.15
11	2080.5	2052	2308.5	1995	2194.5	1824	2137.5	1995	2052	2365.5	2100.45
12	1909.5	1824	2137.5	2080.5	2280	2223					2075.75
<b>Promedio</b>											2137.1042

**CUADRO A-29.** Análisis de varianza de peso vivo promedio por pollo (gr) Por tratamiento al final de la quinta semana de estudio (35 días)

F. de V.	gl	S.C	C.M	F	Sig.
Tratamiento	2	633280.561	316640.281	88.309	.000
Error	33	118324.168	3585.581		
Total	35	751604.729			

**CUADRO A-30.** Prueba de Duncan para peso vivo promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la quinta semana de estudio (35 días).

	Tratamiento			
	T1	T0	T2	Sig.
N	12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.5	1	1812.390476		1.000
	2		1983.738125	1.000
	3		2137.104167	1.000

**CUADRO A-31.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la sexta semana de estudio (42 días). T0= Mixtos

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	2736	2080.5	2764.5	2337	2080.5	2479.5	1881	2337	2650.5	2308.5	2365.50
2	3021	2223	2223	3078	1881	2593.5	1938	2593.5	2109	2508	2416.80
3	1995	2137.5	2650.5	2407	2137.5	3078	2508	2821.5	2593.5	2622	2495.05
4	2280	2308.5	2992.5	2565	2280	2543.5	2223	2080.5	2508	1909.5	2369.05
5	2679	2137.5	2593.5	2365.5	2422.5	2052	2365	2251.5	1995	2622	2348.35
6	1824	2622	1995	2251.5	2565	2080.5	2508.5	2251.5	2080.5	2023.5	2220.20
7	2422.5	2166	2508	1960.5	2223	2052	2650.5	2593.5	2137.5	2308.5	2302.20
8	2422.5	2109	2251.5	2422.5	2109	1795.5	2565	2850	2337	2679	2354.10
9	2565	1966.5	2422.5	2479.5	2422.5	2194.5	2308.5	2508	2964	2080.5	2391.15
10	2422.5	1767	2878.5	2565	3049.5	1938	2280	2080.5	2565	2166	2371.20
11	2308.5	2451	1966.5	2499.5	1852.5	2479.5	2052	2878.5	2109	2280	2287.70
12	1938	2052	2080.5	2365.5	1852.5	1995	2565	2593.5			2180.25
<b>Promedio</b>											2341.7958

**CUADRO A-32.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la sexta semana de estudio (42 días). T1= Hembras

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	2308.5	2422.5	2365.5	1995	1995	1938	2337	1909.5	2166	2280	2171.70
2	2052	2251.5	2052	1852.5	1995	2365.5	2166	2137.5	2137.5	2280	2128.95
3	2109	2023.5	2052	2251.5	2052	2194.5	2166	1824	2023.5	2023.5	2071.95
4	2622	2160	2622	2194.5	2080.5	2194.5	2023.5	1945	2137.5	2422.5	2240.20
5	2422.5	2308.5	2080.5	2422.5	2052	1995	2109	2338	2422.5	2137.5	2228.80
6	2052	1938	2137.5	2137.5	2109	2222	1966.5	2280	2052	2337	2123.15
7	2308.5	1966.5	2080.5	2337	2194.5	2080.5	2023.5	2422.5	2365.5	1938	2171.70
8	2337	2194.5	2223	2394	2166	2194.5	2593.5	2166	2422.5	2394	2308.50
9	2109	2080.5	2479.5	2451	2080.5	2479.5	1938	2109	2052	2166	2194.50
10	2109	2223	2422.5	2194.5	2194.5	2251.5	2394	2023.5	1909.5	2109	2183.10
11	2137.5	1966.5	2166	2137.5	2280	2052	2080.5	2365.5	2308.5	2280	2177.40
12	2251.5	2223	2137.5	2422.5	2194.5	2166	2166				2223.00
<b>Promedio</b>											2185.2458

**CUADRO A-33.** Peso vivo promedio (gr) por pollo en cada tratamiento al final de la sexta semana de estudio (42 días). T2= Machos

Observación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	2622	2593.5	2793	2479.5	2565	2650.5	2422.5	2650.5	2764.5	2479.5	2602.05
2	2622	2536.5	2793	2508	2575	2650.5	2736	2508	2280	2422.5	2563.15
3	2280	2935.5	2422.5	2565	2536.5	2935.5	2793	2793	2137.5	2850	2624.85
4	2650.5	2707.5	2622	2394	2850	2650.5	2536.5	2850	2679	2223.8	2616.38
5	2394	2764.5	2565	2850	2394	2736	2707.5	2707.5	2707.5	2650.5	2647.65
6	2565	2337	2679	2707.5	2622	2593.5	2622	2479.5	2764.5	2736	2610.60
7	2451	2251.5	2679	2679	2052	2793	2280	2422.5	2280	2736	2462.40
8	2337	2394	2565	2394	2422.5	2850	2394	2422.5	2451	2707.5	2493.75
9	2422.5	2565	2479.5	2565	2194.5 2	2764.5	2365.5	2474.5	2451	2736	2501.80
10	2593.5	2508	2736	2337	2736	2622	2736	2622	2394	2479.5	2576.40
11	2565	2536.5	2394	3078	2878.5	2536.5	2679	2707.5	2052	2422.5	2584.95
12	2508	2337	2536.5	2080.5	2707.5	2650					2469.92
<b>Promedio</b>											2562.8250

**CUADRO A-34** Análisis de varianza de peso vivo promedio por pollo(gr). por tratamiento al final de la sexta semana de estudio (42 días)

F. de V.	gl	S.C	C.M	F	Sig.
Tratamiento	2	863711.288	431855.644	37.465	.000
Error	33	380392.037	11527.031		
Total	35	1244103.326			

**CUADRO A-35.** Prueba de Duncan para peso vivo promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la sexta semana de estudio (42 días).

	Tratamiento			
	T1	T0	T2	Sig.
N	12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.5	1	2341.795833		1.000
	2			1.000
	3		2562.825000	1.000

## **8.2 Consumo de alimento (gr).**

**CUADRO A-36.** Consumo promedio de alimento por tratamiento (gr) en pollos d engorde desde la primera semana de estudio ( 7 días) hasta la sexta (42 días).

TRAT	OBSERVACIONES (DIAS)						TOTAL	PROM.
	7 días	14 días	21 días	28 días	35 días	42 días		
	Media	Media	Media	Media	Media	Media		
T0	183.7100	413.5900	670.2200	975.3800	1093.9900	1006.1600	4343.050000	723.841667
T1	183.2400	409.3300	637.5500	870.2700	950.9900	894.1800	3945.560000	657.593333
T2	185.8400	410.3700	651.2800	959.8300	1157.2400	1024.8600	4389.420000	731.570000
PROM	184.2633	411.0967	653.0167	935.1600	1067.4067	975.0667	4226.010000	704.335000

**CUADRO A-37** Análisis de varianza de consumo promedio diario de alimento por tratamiento (gr) en pollos de engorde en la primera semana de estudio ( 7 días).

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIG.
Tratamientos	2	4607.120	2303.560	114756964004525000000000000000.000	0.000
Error	33	.000	.000		
Total	35	4607.120			

**CUADRO A-38.** Análisis de varianza de consumo promedio diario de alimento por tratamiento (gr) en pollos de engorde en la segunda semana de estudio ( 14 días).

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIG.
Tratamientos	2	11839.040	5919.520	816158053184358000000000000000.000	0.000
Error	33	.000	.000		
Total	35	11839.040			

**CUADRO A-39.** Análisis de varianza de consumo promedio diario de alimento por tratamiento (gr) en pollos de engorde en la tercera semana de estudio ( 21 días).

<b>F. DE V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
Tratamientos	2	645826.160	322913.080	40933069228296900000000000000000.000	0.000
Error	33	.000	.000		
Total	35	645826.160			

**CUADRO A-40.** Análisis de varianza de consumo promedio diario de alimento por tratamiento (gr) en pollos de engorde en la cuarta semana de estudio ( 28 días).

<b>F. DE V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
Tratamientos	2	7724363.280	3862181.640	24014412697032200000000000000000.000	0.000
Error	33	.000	.000		
Total	35	7724363.280			

**CUADRO A-41.** Análisis de varianza de consumo promedio diario de alimento por tratamiento (gr) en pollos de engorde en la quinta semana de estudio ( 35 días).

<b>F. DE V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
Tratamientos	2	26795450.000	13397725.000	81952557761492300000000000000000.000	0.000
Error	33	.000	.000		
Total	35	26795450.000			



**CUADRO A-42.** Análisis de varianza de consumo promedio diario de alimento por tratamiento (gr) en pollos de engorde en la sexta semana de estudio ( 42 días).

<b>F. DE V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
Tratamientos	2	11986589.120	5993294.560	163699034399053000000000000000000000.000	0.000
Error	33	.000	.000		
Total	35	11986589.120			

## **8.3 Ganancia de peso en (gr).**

**CUADRO A-43.** Ganancia semanal de peso promedio (gr) por pollo en cada tratamiento desde la primera semana de estudio ( 7 días) hasta la sexta semana (42 días).

TRAT.	OBSERVACIONES (DIAS)						TOTAL	PROM.
	7 días	14 días	21 días	28 días	35 días	42 días		
	Media	Media	Media	Media	Media	Media		
T0	137.3167	295.0167	463.1833	541.3750	496.7500	358.0417	2291.683333	381.947222
T1	127.9833	296.0333	435.3750	481.4917	424.1000	372.8417	2137.825000	356.304167
T2	138.8833	288.3583	466.0583	639.2917	554.3083	425.7167	2512.616667	418.769444
PROM	134.7278	293.1361	454.8722	554.0528	491.7194	385.5333	2314.041667	385.673611

**CUADRO A-44.** Análisis de varianza de Ganancia semanal de peso promedio por pollo (gr) por tratamiento al final de la primera semana de estudio ( 7 días).

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIG.
Tratamientos	2	833.502	416.751	13.351	.000
Error	33	1030.130	31.216		
Total	35	1863.632			

**CUADRO A-45.** Prueba de Duncan para ganancia semanal de peso promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la primera semana de estudio ( 7 días).

	Tratamiento			
	T2	T0	T1	Sig.
N	12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.05	1	127.9833		1.000
	2		137.3167	.497
	Tratamiento		138.8833	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12.000.

**CUADRO A-46.** Análisis de varianza de Ganancia semanal de peso promedio por pollo(gr)  
por tratamiento al final de la segunda semana de estudio ( 14 días).

<b>F. DE V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
Tratamientos	2	417.091	208.545	.643	.532
Error	33	10705.973	324.423		
Total	35	11123.063			

**CUADRO A-47.** Prueba de Duncan para ganancia semanal de peso promedio en pollo (gr)  
en cada tratamiento al final de la segunda semana de estudio ( 14 días).

	Tratamiento				
	T2	T0	T1	Sig.	
N	12	12	12		
Subconjunto para alfa = 0.05	1	288.3583	295.0167	296.0333	.333

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12.000.

**CUADRO A-48.** Análisis de varianza de Ganancia semanal de peso promedio por pollo (gr)  
por tratamiento al final de la tercera semana de estudio ( 21 días).

<b>F. DE V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
Tratamientos	2	6892.144	3446.072	3.584	.039
Error	33	31726.408	961.406		
Total	35	38618.552			

**CUADRO A-49.** Prueba de Duncan para ganancia semanal de peso promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la tercera semana de estudio (21 días).

		Tratamiento			
		T1	T0	T2	Sig.
N		12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.5	1	435.3750			1.000
	2		463.1833	466.0583	.822

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12.000.

**CUADRO A-50.** Análisis de varianza de Ganancia semanal de peso promedio por pollo (gr) por tratamiento al final de la cuarta semana de estudio (28 días).

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIG.
Tratamientos	2	152298.109	76149.054	29.666	.000
Error	33	84706.321	2566.858		
Total	35	237004.430			

**CUADRO A-51.** Prueba de Duncan para ganancia semanal de peso promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la cuarta semana de estudio (28 días).

		Tratamiento			
		T1	T0	T2	Sig.
N		12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.05	1	481.4917			1.000
	2		541.3750		1.000
	3			639.2917	1.000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12.000.

**CUADRO A-52.** Análisis de varianza de Ganancia semanal de peso promedio por pollo(gr) por tratamiento al final de la quinta semana de estudio ( 35 días).

<b>F. DE V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
Tratamientos	2	102180.777	51090.389	12.253	.000
Error	33	137598.039	4169.638		
Total	35	239778.816			

**CUADRO A-53.** Prueba de Duncan para ganancia semanal de peso promedio en pollo (gr) en cada tratamiento al final de la quinta semana de estudio ( 35días).

	Tratamiento			
	T1	T0	T2	Sig.
N	12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.5	1	424.100000		1.000
	2	496.750000		1.000
	3		554.308333	1.000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12.000.

**CUADRO A-54.** Análisis de varianza de Ganancia semanal de peso promedio por pollo(gr) por tratamiento al final de la sexta semana de estudio ( 42 días).

<b>F. DE V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
Tratamientos	2	30378.845	15189.423	1.354	.272
Error	33	370112.915	11215.543		
Total	35	400491.760			

**CUADRO A-55.** Prueba de Duncan para ganancia semanal de peso promedio en pollo (gr)  
en cada tratamiento al final de la sexta semana de estudio (42 días).

	Tratamiento			
	T0	T1	T2	Sig.
N	12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.5 1	358.041667	372.841667	425.716667	.148

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 12.000.

## **8.4 Conversión de alimento (gr)**



**CUADRO A-56.** Conversión de alimenticia promedio (gr) por pollo en cada tratamiento desde la primera semana de estudio ( 7 días) hasta la sexta semana (42 días).

TRAT.	OBSERVACIONES (DIAS)						TOTAL	PROM
	7 días	14 días	21 días	28 días	35 días	42 días		
	Media	Media	Media	Media	Media	Media		
T0	1.34	1.41	1.45	1.82	2.22	2.96	11.19	1.86
T1	1.44	1.39	1.47	1.83	2.34	2.74	11.21	1.87
T2	1.34	1.43	1.40	1.51	2.11	2.48	10.26	1.71
PROM.	1.37	1.41	1.44	1.72	2.22	2.73	10.89	1.81

**CUADRO A-57.** Análisis de varianza de conversión alimenticia (gr) por tratamiento en pollos de engorde al final de la primera semana de estudio ( 7 días).

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIG.
Tratamientos	2	7.760	3.880	10.274	.000
Error	33	12.463	.378		
Total	35	20.224			

**CUADRO A-58.** Prueba de Duncan para conversión alimenticia (gr) por tratamiento al final de la primera semana de estudio ( 7 días).

	Tratamiento			
	T2	T0	T1	Sig.
N	12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.05	1	1.33875039	1.33886406	.996
	2		1.43729858	1.000

**CUADRO A-59.** Análisis de varianza de conversión alimenticia(gr) por tratamiento en pollos de engorde al final de la segunda semana de estudio ( 14 días).

<b>F. DE V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
Tratamientos	2	.714	.357	.444	.645
Error	33	26.532	.804		
Total	35	27.246			

**CUADRO A-60.** Prueba de Duncan para conversión alimenticia (gr) por tratamiento al final de la segunda semana de estudio (14 días).

	Tratamiento			
	T1	T0	T2	Sig.
N	12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.05	1 1.39153943	1.40543659	1.42584129	.384

**CUADRO A-61.** Análisis de varianza de conversión alimenticia(gr) por tratamiento en pollos de engorde al final de la tercera semana de estudio ( 21 días).

<b>F. DE V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
Tratamientos	2	3.349	1.674	1.619	.213
Error	33	34.132	1.034		
Total	35	37.481			

**CUADRO A-62.** Prueba de Duncan para conversión alimenticia (gr) por tratamiento al final de la tercera semana de estudio (21días).

	Tratamiento			
	T2	T0	T1	Sig.
N	12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.05	1 1.40158898	1.45175500	1.47461327	.105

**CUADRO A-63.** Análisis de varianza de conversión alimenticia(gr) por tratamiento en pollos de engorde al final de la cuarta semana de estudio ( 28 días).

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIG.
Tratamientos	2	79.258	39.629	14.523	.000
Error	33	90.047	2.729		
Total	35	169.305			

**CUADRO A-64.** Prueba de Duncan para conversión alimenticia (gr) por tratamiento al final de la cuarta semana de estudio (28 días).

	Tratamiento			
	T2	T0	T1	Sig.
N	12	12	12	
Subconjunto para alfa = 0.05	1	1.50794074		1.000
	2		1.81680380	.866
			1.8282791	
			9	

**CUADRO A-65.** Análisis de varianza de conversión alimenticia(gr) por tratamiento en pollos de engorde al final de la quinta semana de estudio (35 días).

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIG.
Tratamientos	2	30.748	15.374	1.295	.287
Error	33	391.718	11.870		
Total	35	422.466			

**CUADRO A-66.** Prueba de Duncan para conversión alimenticia (gr) por tratamiento al final de la quinta semana de estudio (35 días).

	Tratamiento			
	T2	T0	T1	Sig.
N Subconjunto para alfa = 0.05 1	12 2.11035055	12 2.21551649	12 2.33654333	.138

**CUADRO A-67.** Análisis de varianza de conversión alimenticia(gr) por tratamiento en pollos de engorde al final de la sexta semana de estudio (42 días).

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIG.
Tratamientos	2	141.247	70.624	1.152	.328
Error	33	2023.042	61.304		
Total	35	2164.289			

**CUADRO A-68.** Prueba de Duncan para conversión alimenticia (gr) por tratamiento al final de la sexta semana de estudio (42 días).

	Tratamiento			
	T2	T1	T0	Sig.
N Subconjunto para alfa = 0.05 1	12 2.47592134	12 2.74155858	12 2.96036040	.161

**Cuadro A-69. Distribución de tratamientos en la galera.**

