

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**



**EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE TRES LINEAS DE  
POLLOS DE ENGORDE.**

**POR:  
JUAN MILTON FLORES TENSOS  
NAPOLEÓN GALDÁMEZ CASTILLO  
HECTOR RAMON HERNÁNDEZ JANDRES**

**SAN SALVADOR, FEBRERO DE 2003.**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTORA: DRA. MARIA ISABEL RODRÍGUEZ**

**SECRETARIO GENERAL: LIC. LIDIA MARGARITA MUÑOZ VELA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS**

**DECANO: ING. AGR. MSC. FRANCISCO LARA ASCENCIO**

**SECRETARIO: ING. AGR. JORGE ALBERTO ULLOA.**

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**ING. AGR. MSC. JUAN FRANCISCO ALVARADO PANAMEÑO**

**DOCENTES DIRECTORES.**

**ING. AGR. LUIS HOMERO LOPEZ GUARDADO**

**ING. AGR. MSC. ELMER EDGARDO COREA GUILLEN.**

## RESUMEN

El ensayo se realizó en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, ubicada en el Cantón Tecualuya, jurisdicción de San Luis Talpa, Departamento de La Paz. El objetivo de la investigación fue evaluar la respuesta de los parámetros productivos de tres líneas de pollos de engorde; a través, del uso de un único concentrado comercial. El ensayo tuvo una duración de 42 días (6 semanas) comprendidos desde el 16 de Mayo al 27 de Junio de 2002, de los cuales los primeros 21 días corresponden a la fase de iniciación-engorde y los 21 días restantes a la fase de finalización-engorde; Se utilizaron 300 pollos de los cuales, 100 pollos fueron de la línea Arbor Acres, 100 de la línea Hubbard y 100 de la línea Redbro de un día de nacidos sin sexar, los cuales recibieron igual alimentación, espacio y manejo. Se utilizó el diseño de bloque completos al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones (25 pollos por repetición); las variables evaluadas fueron las líneas de pollos de engorde: T1 (línea Hubbard), T2 (línea Arbor Acres), T3 (línea Redbro). Los parámetros productivos evaluados fueron: peso vivo, consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia, peso en canal caliente y relación beneficio costo.

Los resultados a la sexta semana fueron estadísticamente significativos para todas las variables, a excepción de la conversión alimenticia e incremento de peso, la cual no presenta diferencia significativa.

En lo que se refiere al peso vivo, en la sexta semana el Arbor Acres presenta los mejores pesos (2,385.87 gramos y su desviación de 80.14), seguido por Hubbard (2,268.11 gramos y desviación de 71.69), siendo estos últimos superiores a la línea Redbro (1,854.87 gramos y desviación de 52.40).

En la variable consumo de alimento se encontró diferencia significativa entre los tratamientos, donde el Hubbard fue el que consumió más alimento (3,998.17 gramos y desviación de 72.56), seguido de Arbor Acres (3,955.78 gramos y desviación de 82.44) y en menor proporción el pollo Redbro (3,290.9 gramos y desviación de 105.77).

En lo que respecta al incremento de peso se encontró que no existía diferencia significativa a la sexta semana, donde la línea Arbor Acres obtuvo el mayor incremento de peso, seguido por Hubbard y Redbro.

En la variable conversión alimenticia no existió significancia entre los tratamientos. Con respecto al peso en canal, Arbor Acres tuvo un mejor rendimiento en canal; seguido por Hubbard y en menor grado el Redbro.

En cuanto a la evaluación económica por ave, el Arbor Acres tuvo los mejores beneficios netos (\$1.98), seguido por Hubbard (\$1.76) y en último lugar la línea Redbro (\$1.48). Por tanto se concluye que la línea Arbor Acres presenta un desempeño superior en las variables productivas de interés en las condiciones de manejo y alimentación ofrecidas, lo cual se traduce en mejor rentabilidad.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A la Universidad de El Salvador, en especial a la Facultad de Ciencias Agronómicas por habernos formado académicamente y profesionalmente.
- A los directores de la Estación Experimental y de Practicas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Ing. Agr. Mario Pérez Ascencio; Ing. Agr. Pio Estrada, al personal de trabajo y administrativos por haber colaborado desinteresadamente en el desarrollo de la investigación.
- A nuestros docentes directores, Ing. Agr. Luis Homero López Guardado e Ing. Agr. Msc. Elmer Edgardo Corea , por su valiosa colaboración en la realización de este trabajo.
- Al departamento de Química Agrícola en la Facultad de Ciencias Agronómicas por brindarnos un apoyo incondicional que motivo a la culminación de la investigación.
- A los docentes de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de EL Salvador que contribuyeron en nuestra formación.
- A nuestros compañeros y amigos, gracias por su constante apoyo y solidaridad.

## **DEDICATORIA.**

- ◆ **A DIOS TODO PODEROSO:**

Por estar conmigo en todo momento, creando en mi la confianza y fortaleza para la culminación de mis estudios como un ser mas humano, para así afrontar las dificultades que se presentan en la vida.

- ◆ **A MIS PADRES:**

Wilfredo Flores y Angela de Flores, por su gran apoyo incondicional en todo momento, ya que gracias a sus consejos y orientación puedo dedicarles este triunfo... Son lo mejor que Dios me ha dado.

- ◆ **A MIS HERMANOS:**

Haggeo, T.T. y Carlos por sus apoyos espirituales, materiales y morales que han estado presente en todo momento y Shadow.

- ◆ **A mi novia Carmen Iliana y mi suegra Carmen Fuentes, gracias a sus consejos, que han sido mi motivación para seguir adelante.**

- ◆ **A mis compañeros de tesis y estudio que de alguna u otra forma contribuyeron al logro de este éxito, a todos les doy las gracias ya que he logrado una de las metas que uno se propone y así ser un hombre de provecho y bien.**

**JUAN MILTON FLORES TENSOS.**

## **DEDICATORIA.**

### **A DIOS TODO PODEROSO:**

Por acompañarme en el caminar de mi existencia, gracias por su misericordia e iluminación, por darme la fuerza espiritual y la voluntad para culminar mis metas y objetivos.

### **A MI AMIGO:**

Arturo, por su apoyo en todo momento.

### **A MIS PADRES:**

Carlos Ramón Hernández y Elisa Lilian Jandres por tener la confianza en mí, sacrificandose para que culminara esta carrera.

### **A MIS ABUELOS:**

Francisco Antonio Hernández y Maria Teresa de Hernández, aunque ya no existen en este mundo terrenal, quienes con sus esfuerzos firmeza y dedicación lograron cimentar en mi las bases que permitieran la obtención de este título académico.

### **A MI ESPOSA:**

Alondra de Hernández por su amor, comprensión y esfuerzo. Compartiendo juntos momentos difíciles y gratos durante el transcurso de mis responsabilidades académicas.

### **A MI HIJA:**

Emely Hernández, por ser el incentivo para seguir adelante en la vida.

### **A MIS SUEGROS:**

José Meléndez y Mirian Orellana en especial a mi suegra por sus sabios consejos en todo momento, que permitieron ayudar a culminar esta meta.



A MIS HERMANOS:

Dexi, Enrique, Julio, José Luis, por el apoyo moral en los momentos mas difíciles.

A MIS TIOS:

Francisco, Miguel, Daniel, Cecilia, sobre todo a Miguel y Cecilia por sus consejos, guiándome en buen camino, apoyándome en todo momento.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS:

Milton Flores y Napoleón Galdámez, por que a pesar de los tropiezos supimos mantenernos unidos y seguir adelante como verdaderos compañeros.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE LA UNIVERSIDAD:

Que de una u otra manera contribuyeron a mi formación.

HECTOR RAMON HERNANDEZ JANDRES.

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS TODO PODEROSO:**

Por haberme dado la sabiduría y la fuerza para seguir adelante, a pesar de los tropiezos; a ti Dios te dedico este triunfo, por el cual siempre te estaré agradecido.

### **A MIS PADRES:**

Napoleón Galdámez Aguilera y Maria Elena Castillo, por apoyarme durante toda mi carrera, por confiar en mi, brindándome su amor incondicional.

### **A MIS HERMANOS:**

Ivy, Marlene, Lissette y Erick, por estar siempre a mi lado apoyándome en todo momento.

### **A MIS AMIGOS:**

Juan(chucho), Milton, Ramón; por que a pesar de buenos y malos momentos siempre seguimos adelante, gracias por brindarme su apoyo.

### **A MIS COMPAÑEROS DE LA UNIVERSIDAD:**

Que nos ayudaron para finalizar con éxito esta investigación.

**NAPOLEÓN GALDÁMEZ CASTILLO**

## INDICE

	Pagina
RESUMEN.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
INDICE.....	xi
INDICE DE CUADROS.....	xiv
INDICE DE FIGURAS.....	xvi
1. INTRODUCCION .....	17
2. REVISION DE LITERATURA.....	18
2.1.    Importancia de la avicultura. ....	18
2.2.    Generalidades del ave. ....	18
2.3.    Características del pollo de engorde.....	19
2.4.    Necesidades nutritivas de pollos de engorde.....	19
2.4.1.    Proteínas. ....	20
2.4.2.    Energía. ....	21
2.4.2.1.    Grasa.....	21
2.4.3.    Vitaminas.....	22
2.4.4.    Minerales .....	22
2.4.5.    Agua .....	22
2.5.    Concentrado comercial.....	23
2.5.1.    Concentrado de iniciación.....	23

2.5.2.	Concentrado finalización.....	24
2.6.	Características de la línea Hubbard.....	25
2.7.	Características de la línea Arbor Acres.....	25
2.8.	Características de la línea Redbro.....	26
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
3.1.	Metodología de campo.....	27
3.1.1.	Localización.....	27
3.1.2.	Duración.....	27
3.1.3.	Instalaciones y equipo.....	27
3.1.3.1.	Galera avícola.....	27
3.1.3.2.	Fuente de calor o iluminación.....	27
3.1.3.3.	Comederos.....	28
3.1.3.4.	Bebederos.....	28
3.1.3.5.	Basculas.....	28
3.1.4.	Aves utilizadas.....	28
3.1.5.	Preparación y limpieza de galera.....	28
3.1.6.	Recibimiento de pollos.....	29
3.1.7.	Vacunación.....	29
3.1.8.	Control de peso.....	29
3.1.9.	Alimento utilizado.....	29
3.1.10.	Pesaje del alimento.....	29
3.2.	Metodología estadística.....	29
3.2.1.	Diseño estadístico.....	29

3.2.2.	Descripción de los tratamientos.....	30
3.2.3.	Modelo Estadístico.....	30
3.2.4.	Distribución estadística.....	30
3.2.5.	Parámetros evaluados.....	31
3.2.5.1.	Peso vivo promedio semanal.....	31
3.2.5.2.	Consumo de alimento.....	31
3.2.5.3.	Incremento de peso semanal.....	31
3.2.5.4.	Conversión alimenticia.....	31
3.2.5.5.	Peso canal caliente.....	31
3.2.5.6.	Estudio comparativo de costos e ingresos.....	32
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
4.1.	Peso vivo promedio por semana.....	33
4.2.	Consumo de Alimento.....	34
4.3.	Incremento de peso promedio semanal.....	36
4.4.	Conversión alimenticia.....	38
4.5.	Peso en canal caliente.....	41
4.6.	Comparación Económica.....	42
5.	CONCLUSIONES.....	44
6.	RECOMENDACIONES.....	45
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	46
	ANEXOS.....	33

## INDICE DE CUADROS

	pagina
Cuadro 1. Desarrollo , conversión alimenticia y consumo de alimento en pollos de engorde en Kg. ....	19
Cuadro 2. Requerimientos de proteínas en la ración del pollo de engorde. De la 1 a la 7 semana. ....	20
Cuadro 3. Análisis bromatológico del concentrado utilizado. ....	23
Cuadro 4. Especificaciones nutricionales de un concentrado de iniciación. ....	23
Cuadro 5. Especificaciones nutricionales de un concentrado de finalización. ....	24
Cuadro 6 .Conversión alimenticia semanal y acumulada. ....	38
Cuadro 7. Peso en canal caliente. ....	41
Cuadro 8. Comparación económica por pollo. ....	43
Cuadro A1. Peso promedio por semana en gramos. ....	50
Cuadro A2. Analisis de varianza de peso promedio en gramos. ....	50
Cuadro A3. Prueba de Tukey para el peso promedio en gramos. ....	50
Cuadro A4. Rendimientos de la guía de manejo Hubbard. ....	51
Cuadro A5. Rendimientos de la guía de manejo Arbor Acres. ....	51
Cuadro A6. Rendimientos de la guía de manejo Redbro. ....	51
Cuadro A7. Consumo de alimento por semana en gramos. ....	52
Cuadro A8. Análisis de varianza de el consumo de alimento. ....	52
Cuadro A9. Prueba de Tukey para el consumo de alimento en gramos. ....	52

Cuadro A10. Parámetros meteorológicos de la Estación Experimental y de Practicas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de EL Salvador, Mayo y Junio 2002.....	53
Cuadro A11. Incremento de peso por semana en gramos. ....	54
Cuadro A12. Análisis de varianza del incremento de peso para la quinta semana. ....	54
Cuadro A13. Análisis de varianza del incremento de peso para la sexta semana. ....	54
Cuadro A14. Prueba de Tukey para el incremento de peso en gramos. ....	54
Cuadro A15. Conversión alimenticia.....	55
Cuadro A16. Análisis de varianza de la Conversión Alimenticia.....	55
Cuadro A17. Peso en canal. ....	56
Cuadro A18. Análisis de varianza del peso en canal caliente.....	56
Cuadro A19. Prueba de Tukey para el peso en canal caliente. ....	56

## INDICE DE FIGURAS

	pagina
Figura 1 Peso vivo promedio en gramos.....	33
Figura 2. Consumo de alimento por semana en gramos.....	35
Figura 3. Incremento de peso promedio por semana en gramos.....	37
Figura 3a. Incremento de peso según rendimiento de manuales de manejo por línea. ....	37
Figura 4. Conversión Alimenticia de la Línea Hubbard, comparada con su guía de manejo. ....	39
Figura 4a. Conversión alimenticia de la línea Arbor Acres, comparada con su guía de manejo.....	39
Figura 4b. Conversión alimenticia de la línea Redbro, comparada con su guía de manejo. ....	40
Figura. 5. Peso de la canal caliente. ....	41
Figura 6. Comparación del peso vivo con el peso en canal. ....	42



## 1. INTRODUCCION

En El Salvador la industria avícola representa en la actualidad uno de los rubros más importantes del sector agropecuario; que genera empleo y fuentes de ingreso ya que es una de las bases de la dieta alimenticia y que provee especialmente proteína de origen animal.

Debido a que en nuestro país existe un elevado crecimiento de la población , una baja producción de alimentos y no se satisface la demanda existente; esto hace buscar alternativas a breve plazo y al menor costo, como lo es la producción eficiente de pollos de engorde.

Por lo tanto, se hace necesario la búsqueda de una línea de pollo, que presenten una mejor conversión alimenticia, y genere así los mejores beneficios.

En el periodo de 1999-2000, la producción de pollo de engorde ha incrementado de una forma rápida, teniendo en cuenta que ahora existe una alta tecnificación en las granjas, que permite a los productores tener una mayor cantidad de pollo. Para el año 2000 en El Salvador la producción de pollos de engorde existente era de 28,300,000.00, haciendo esto una aportación al Producto Interno Bruto de 165,574,400 lbs. de carne o 910.6 millones de dólares. (BCR, 2002).

El objetivo del presente trabajo fue el de evaluar las líneas: Hubbard, Arbor Acres y Redbro, para conocer cual de ellas presenta los mejores rendimientos productivos que son: peso vivo, incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y peso en canal caliente, así como mejor utilidad.

## **1. REVISION DE LITERATURA**

### **2.1. Importancia de la avicultura.**

Como consecuencia del alto crecimiento demográfico de nuestro país, se requiere una producción de alimentos ricos en proteína, especialmente de origen animal, es por ello que las aves juegan un papel muy importante dado que el huevo es el alimento más rico en proteínas y que la carne de pollo es el único producto capaz de sustituir el déficit de la carne de res y de cerdo en la alimentación popular. (AVES, 1986).

Según la Asociación de Avicultores de El Salvador, 1986. Citado por Vásquez, 2002. si la avicultura es importante para la alimentación de la población salvadoreña, lo es también para la economía del país por los siguientes aspectos:

- El consumo de cereales para la elaboración de concentrados requiere de los pequeños agricultores y campesinos para producirlos.
- La avicultura consume alrededor del 10% de la producción nacional de melaza.
- Se generan fuentes de ingresos a millares de pequeños comerciantes, como tiendas, señoras de los mercados.
- Inversión en instalaciones, equipo, materia prima, fábricas, rastro, vehículos.
- Genera empleos directos a personas del área rural y del área urbana.

### **2.2. Generalidades del ave.**

El ave es un animal capaz de convertir el alimento en carne o huevo dependiendo la finalidad que tenga el productor. Las aves utilizadas actualmente no son razas puras. En el mercado existen diferentes líneas de aves, tanto de engorde como ponedora, el nombre de dicha línea depende de la casa que las produzca, cada una maneja su propia nomenclatura utilizando letras o números para la identificación de su línea y de esta manera ofrecerla al avicultor. (Sánchez Zepeda, 1995).

El pollo de engorde comercial moderno encabeza la industria productora de carne en su primaria labor de convertir eficientemente ingredientes de origen animal y vegetal en alimentos con proteína de alta calidad (Hubbard, 1994).

### 2.3. Características del pollo de engorde.

Toda línea de pollo dedicada a la producción de carne, tiene que reunir ciertas características que permitan obtener altos rendimientos en la producción. (Bundy, 1991; North, 1993; Marín, R. 1998 y Terranova, 2001).

Entre estas características están:

- Elevada supervivencia.
- Crecimiento rápido y uniforme.
- Excelente conversión de alimentos.
- Buen desarrollo corporal.
- Buen rendimiento en canal.
- Línea apta para engorde.
- Sanos.
- Tendencia anticanivalística.
- Facilidad para adquirirlos y el precio.

**Cuadro 1. Desarrollo , conversión alimenticia y consumo de alimento en pollos de engorde en Kg.**

semana	Peso vivo		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	
	Peso semanal	Ganancia semanal	semanal	acumulativa	semanal	Acumulativa
1	0.15	0.15	0.12	0.12	0.80	0.80
2	0.39	0.24	0.29	0.41	1.21	1.05
3	0.69	0.30	0.45	0.86	1.49	1.24
4	1.06	0.36	0.63	1.49	1.74	1.41
5	1.45	0.40	0.80	2.30	2.03	1.58
6	1.88	0.43	1.00	3.29	2.32	1.75
7	2.34	0.45	1.19	4.49	2.63	1.92

FUENTE: NORTH, 1993.

### 2.4. Necesidades nutritivas de pollos de engorde.

Las raciones para las aves varían de acuerdo con la especie, la edad y el objetivo de la explotación.

Los pollos de engorde crecen muy rápido y sus necesidades nutritivas son elevadas en su primera fase de desarrollo.

Es importante que los pollos inicien bien su crecimiento lo que exige una ración rica en energía desde el primer día hasta las 6 u 8 semanas de edad. (North, 1993).

La dieta del pollo debe contener en la cantidad, calidad y proporciones adecuadas; se procura que consuman la mayor cantidad de alimento posible, para crecer rápido y esto resultará en una mejor conversión alimenticia.

Entre los nutrientes esenciales se mencionan: proteínas, energía, minerales, vitaminas y agua.

#### **2.4.1. Proteínas.**

El término proteína comprende a un grupo de compuestos orgánicos que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Estos componentes también suelen tener azufre, fósforo y hierro, pero la presencia de nitrógeno es la más destacada. (Cuca M. 1982).

Las proteínas son constituyentes esenciales de los músculos, sangre, plumas, y estas a la vez pueden descomponerse en aminoácidos. No es el requerimiento total del pollo lo que es importante, sino las necesidades diarias de los aminoácidos individuales. (North, 1993).

Los niveles de proteínas varían de acuerdo al periodo o fase de crecimiento. A continuación, se presentan las necesidades de proteína en las raciones del pollo de engorde:

#### **Cuadro 2. Requerimientos de proteínas en la ración del pollo de engorde. De la 1 a la 7 semana.**

<b>Semana</b>	<b>Proteína de la ración (%).</b>
1	24
2	24
3	23
4	22
5	21
6	20
7	19

Fuente: North 1993.

Según North 1993. De los 22 aminoácidos, 5 se consideran críticos desde el punto de vista del análisis del alimento, pero los otros se encuentran en proporción normal en las combinaciones de nutrientes que componen la mayor parte de las raciones avícolas o por síntesis interna. Los 5 son: Metionina, Cistina, Lisina, Triptofano y Arginina.

#### **2.4.2. Energía.**

Las fuentes principales de energía en el alimento del pollo de engorde son los carbohidratos y las grasas. Cuando se da la proteína en exceso, mucha se puede convertir en fuente de energía. (Ports Mouth, 1964, citado por Campos, M. 1994).

Dentro de ciertos límites, la energía de un alimento afecta la cantidad consumida. Los pollos tienen la capacidad de regular su consumo de alimento, así que comen menos de un alimento de alto contenido de energía y más de un alimento de baja energía. Esto se puede resumir de la siguiente forma:

- La disminución de la energía en el alimento reduce el peso a las 6 semanas.
- La disminución de la energía en el alimento aumenta el consumo total de alimento.
- El total de alimento consumido disminuye alrededor del mismo porcentaje que el aumento del contenido calórico de la ración.
- La disminución de energía del alimento resulta en la conversión de alimento más pobre.
- Cuando la energía en un alimento disminuye o aumenta de 1450 Kcal de EM por libra, el total de EM consumida durante el período de crecimiento de 6 semanas se incrementa (North 1990, 1993).

##### **2.4.2.1. Grasa.**

El valor energético bruto de la grasa es casi 2.25 veces el de mayor parte de los carbohidratos (almidón); por lo tanto en general, se agrega grasa en las raciones de los pollos de engorde con el fin de aumentar la EM de la ración a los valores necesarios. Cuando se incluyen grasas en las raciones de pollos de engorde también se mejora la utilización de toda la energía consumida, así que el valor de agregar la grasa es doble.

Hasta 8% de grasa se puede agregar a los alimentos de engorde, se añade mas a las dietas utilizadas después de las 4 semanas de edad y no antes de esta edad. El porcentaje usual de grasa que se agrega es de 5 a 6 (North 1993).

### **2.4.3. Vitaminas.**

Las vitaminas son compuestos químicos orgánicos que por lo general no son sintetizados por las células del cuerpo, pero son necesarios en la reproducción, crecimiento normal, conservación de la salud y la incubabilidad. Se usan en pequeñas cantidades y cuando son deficientes en la dieta, resultan manifestaciones características. Entre estas se pueden mencionar: Vitamina "A", Vitamina "D3", Vitamina "E", Vitamina "K", Tiamina, Riboflavina, Niacina y otros. Al igual que los aminoácidos esenciales: Arginina, Glicina, Cerina, Lisina; etc. (North 1993, Manual de Manejo Arbor Acres 2001, Manual de Manejo Hubbard 1994).

### **2.4.4. Minerales**

Estos forman parte de los requerimientos del ave, o se necesitan en cantidades pequeñas. Tienen interacción con otros nutrientes y el exceso puede ser tóxico. Se puede suministrar en forma orgánica e inorgánica, entre los más importantes tenemos: Calcio, Fósforo, Potasio, Yodo, Cloro, Selenio, Zinc, Sal, Sodio; Manganeso, Magnesio, Hierro y otros (La Sultana S.A. de C.V. 2001, Manual de Manejo Arbor Acres 2001, North 1993).

### **2.4.5. Agua**

Dentro del cuerpo el agua constituye el medio básico para el transporte de nutrientes, eliminación de productos de desechos y para el mantenimiento de la temperatura corporal donde el agua constituye un 70% del peso del cuerpo (Hernández, J.F. 1995). Las aves consumen de 2 o 7 veces mas agua en peso que lo que consumen de alimento, la variación depende de la edad del ave y la T° del ambiente (North, 1993).

## 2.5. Concentrado comercial.

El desarrollo de la avicultura aceleró el desarrollo de la industria de alimentos concentrados. Mediante raciones balanceadas los avicultores han logrado notables incrementos en productividad y rentabilidad. Habitualmente las industrias productoras de concentrado ofrecen 2 tipos de alimento para pollos de engorde: iniciador y finalizador. (Terranova, 2001). El análisis bromatológico de los concentrados utilizados se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro 3. Análisis bromatológico del concentrado utilizado.**

	%Humedad	% Proteína cruda.	% Grasa	% Ceniza	% Fibra cruda	% Fósforo	% Carbohidratos
INICIO	11.33	28.79	6.88	6.15	2.60	0.69	55.58
FINALIZADOR	11.29	25.11	6.55	6.17	2.64	0.71	59.53

Fuente: Departamento de Química Agrícola Facultad de Ciencias Agronómicas 2002.

### 2.5.1. Concentrado de iniciación.

Es un alimento diseñado para iniciar pollos de engorde desde el nacimiento hasta los 21 días de edad, el cual es utilizado para el desarrollo óseo y muscular del ave ya que está formulado en base a aminoácidos.

**Cuadro 4. Especificaciones nutricionales de un concentrado de iniciación.**

Nutriente	%
Proteína	23.00
Energía (KcalEM/Kg.)	3130
Humedad	13.50
Grasa	4.00
Fibra	5.00
Calcio	0.95-1.00
Fósforo	0.60-0.80

FUENTE: LA SULTANA, 2001.

Según La Sultana S.A. de C.V. 2001, el uso de este alimento concentrado proporciona los siguientes beneficios:

- Alta palatabilidad.
- Mejor conversión de alimentos a carne.
- Mayor desarrollo del sistema óseo y muscular (mayor tamaño).
- Mejor peso al cambio de concentrado.

### **2.5.2. Concentrado finalización.**

Este alimento esta elaborado para finalizar el desarrollo del pollo de engorde que va desde los 21 días hasta el destace (máximo a 42 días de edad); el cual es necesario para complementar el desarrollo muscular, emplume y la conformación de grasa en el ave; como también la pigmentación de su piel.

**Cuadro 5. Especificaciones nutricionales de un concentrado de finalización.**

<b>Nutriente</b>	<b>%</b>
Proteína	21.5
Energía (KcalEM/kg)	3200
Humedad	13.50
Grasa	5.00
Fibra	5.00
Calcio	0.95-1.00
Fósforo	0.60-.80

FUENTE: LA SULTANA, 2001.

Las ventajas que proporciona el uso de este alimento concentrado de finalización son:

- Se obtiene una conversión de 1.9 a 2.0.
- Una buena pigmentación por altos niveles de xantofilas.
- Buena distribución de grasa en el músculo (marmoleo).
- Buen peso de los pollos ( La Sultana, 2001).



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

El cruce de una reproductora Hubbard con un macho compatible produce pollos que convertirán eficientemente el alimento balanceado en carne de alta calidad. Cuando se crían y se alimentan según las recomendaciones para esta línea, el potencial completo de los pollos Hubbard debe materializarse tanto en crianza por sexo separado como en crianza de pollos mixtos (Hubbard, 1994).

El pollo Hubbard responde mejor a una temperatura ligeramente más alta de la que generalmente se recomienda durante los días iniciales (31-33°C), luego se les baja la temperatura de la criadora cada día hasta llegar a 24°C a las tres semanas de edad (Hubbard, 1994).

La eficacia óptima alimenticia se consigue alrededor de los 24° C entre las 4 a 8 semanas de edad. Como regla general, un punto (0.1) de eficiencia alimenticia se pierde por cada grado centígrado de disminución en la temperatura ambiente por debajo de la temperatura óptima ambiental, de la misma forma temperaturas mayores de 29° C reducen la eficiencia alimenticia por más o menos un punto por cada medio grado centígrado de aumento en la temperatura. Por arriba de los 32°C ésta pérdida se eleva a un punto quince puntos (0.15) por cada medio grado centígrado. Las temperaturas excesivamente altas disminuyen demasiado el apetito de los pollos, retardan el desarrollo corporal y reducen la eficiencia alimenticia (Hubbard, 1994).

## **2.7. Características de la línea Arbor Acres.**

El uso de un lote de reproductores Arbor Acres, permitirá obtener pollitos con la piel de las patas brillantes y rellenas, libre de resequedad y arrugas, que favorecerán al ave a convertir el alimento consumido en una excelente conformación y crecimiento rápido de los músculos corporales; a través de los buenos niveles de anticuerpos maternos contra las enfermedades virales más comunes. (Arbor Acres, 2001).

La tasa de crecimiento de los pollos Arbor Acres, está relacionada a una temperatura ligeramente más alta de la recomendada (24-31°C), donde la temperatura de la criadora se disminuye cada día hasta llegar a los 24°C a las 3 semanas de edad. Además las presiones fisiológicas a las que se encuentren sometidos estos pollos de alta velocidad

de crecimiento pueden ser causas de pobre viabilidad. Especialmente si las aves son manejadas en ambientes riesgosos (Arbor Acres, 2001).

Las recomendaciones para el consumo de alimento óptimo son alrededor de las temperaturas que oscilan entre los 20-25°C. A medida que la T° ambiente disminuye, aumentara el consumo de alimento. Por el contrario, cuando la temperatura ambiente aumente, el apetito disminuye y la ingesta decrece, afectando el desarrollo corporal del ave (Arbor Acres, 2001).

### **2.8. Características de la línea Redbro.**

La RED-BRO es un programa de cría que empezó en 1960 por el nicho Japonés, donde se comercializaba por su sabor, calidad y vivacidad, que son aún sus rasgos esenciales. En 1975 la RED-BRO se localizó en Courtenay Francia que hoy se conoce como el HUBBARD ISA que es el centro de crianza para pollos alternativos.

La RED-BRO está presente en todas las esquinas del mundo, que se desarrollo como un pollo de pluma roja, las reproductoras son recesivas en color y esto es dominado por largos períodos por los reproductores. Los rasgos rústicos de la RED-BRO sobresalen en los rangos de un mercado libre; o en las condiciones tropicales donde la calidad del alimento es pobre. En comparación con los mercados desarrollados. Cuando se une con un macho comercial la progenie será de crecimiento lento, por solo unos pocos días, comparado con el tipo normal de pollo. La RED-BRO es una cría de tamaño normal donde su desarrollo es el mismo como cualquier otro pollito de tipo industrial. (Hubbard-isa, 2002).

La RED-BRO es un pollo robusto, comercializable a una edad temprana (7 semanas), el color de las plumas es un color rojo permanente, altamente buscada como un producto en pie en los mercados, de fácil manejo y rusticidad, su alto valor corporal, bajo nivel de grasa y unas cualidades excelentes de alimentación, hacen a este pollo un clásico para el mercado gourmet. (Álvarez, G. , 2002).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Álvarez, G. 2002. Línea de pollo Redbro (entrevista). San Salvador, El Salvador, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **3.1. Metodología de campo.**

##### **3.1.1. Localización.**

La investigación se realizó en las instalaciones del modulo avícola de la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, ubicada en el Cantón Tecualuya, Jurisdicción de San Luis Talpa. Departamento de la Paz. Geográficamente localizada en una Latitud de 13° 28' 03" Norte. Longitud 89° 05' 08" Oeste. Con una elevación de 50 msnm con temperatura promedio mensual de 26°C y humedad relativa de 73%.

##### **3.1.2. Duración.**

La investigación tuvo una duración de seis semanas (42 días) comprendida entre los meses de mayo a junio de 2002, los cuales se dividieron en dos fases; las primeras tres semanas corresponden a la fase de iniciación-engorde y las siguientes tres a la fase finalización-engorde.

##### **3.1.3. Instalaciones y equipo.**

###### **3.1.3.1. Galera avícola.**

Los pollos fueron alojados en una galera de dos aguas con dimensiones de 10 metros de largo por 8 metros de ancho, con piso en cementado, petril de bloques de concreto con paredes de malla galvanizada y techo de lamina aluminio zinc.

Al interior de estas se construyeron doce corrales de 1.25 metros de ancho por 2 metros de largo donde se ubicaron las unidades experimentales, a la vez sirviendo estos como cuartos de cría.

###### **3.1.3.2. Fuente de calor o iluminación.**

Al momento de recibir los pollos se utilizó como fuente de calor 6 focos de 100 watts a una altura de un metro con el objetivo de lograr una temperatura adecuada en el área.

La iluminación consistió en el uso de 4 focos de 100 watts para toda la galera, colocados a una altura de 3.2 metros y separados a una distancia de 3 metros uno del otro. El programa de iluminación utilizado fue de 24 horas luz continuas.

#### **3.1.3.3. Comederos.**

Durante la primera semana fase de iniciación-engorde se utilizaron 12 comederos (6 bandejas plásticas circulares de 19" de diámetros y 6 fondos de cajas donde venían los pollitos) con capacidad de alimentación para 100 aves. Al inicio de la segunda semana de vida, se cambiaron a comederos colgantes de plástico siendo utilizado uno por cada corral con lo que se alimentaban 25 pollos con cada uno, hasta finalizar el ensayo.

#### **3.1.3.4. Bebederos.**

Durante la fase de iniciación engorde se utilizaron 12 bebederos plásticos con capacidad de 1 galón de agua cada uno. Al iniciar la segunda fase de finalización engorde se utilizaron tres canales de fibra de vidrio, un canal introducido en cada tratamiento que abarco las cuatro repeticiones.

#### **3.1.3.5. Basculas.**

En el desarrollo del ensayo, se utilizaron dos tipos de basculas, (una de plato con capacidad de 500 gramos y la otra de reloj con capacidad de 40 libras), usándose ambas para el pesaje de aves, alimento ofrecido, alimento retirado y electrolitos.

#### **3.1.4. Aves utilizadas.**

Se utilizaron 300 pollos de engorde; 100 pollos de la línea Hubbard, 100 pollos de la línea Arbor Acres y 100 pollos de la línea Redbro, de un día de edad sin sexar.

#### **3.1.5. Preparación y limpieza de galera.**

Se retiró de las paredes el polvo y las telas de araña existentes. El piso y el petril fue lavado con agua y detergente hasta retirar la suciedad.

Para realizar la desinfección se utilizó una solución de formalina al 5%, que se aplicó con una bomba de mochila con capacidad de 5 galones, para luego aplicar una capa de cal con agua.

### **3.1.6. Recibimiento de pollos.**

Al momento de recibir las aves se efectuó al primer control de peso y la identificación de las aves a muestrear con anillo ajustable de plástico, luego colocándose en su respectivo lugar. Se ofreció agua con azúcar con el fin de proporcionarles energía y así reducirles el estrés causado por el transporte. Dos horas mas tarde se les ofreció el alimento concentrado comercial.

### **3.1.7. Vacunación.**

Al séptimo día luego del recibimiento se vacunó contra New Castle (cepa B1), una gota al ojo, proporcionándoles electrolitos para reducir el estrés provocado.

### **3.1.8. Control de peso.**

El peso de las aves fue realizado desde su recibimiento y se continuo efectuándose en ayunas cada 7 días en forma individual para cada una de las unidades experimentales.

### **3.1.9. Alimento utilizado.**

Durante las primeras tres semanas se proporcionó alimento concentrado comercial iniciación engorde (28.79 % de proteína) marca ALIANSA.

Al iniciar la cuarta semana se comenzó a proporcionar concentrado comercial finalizador engorde (25.11 % de proteína) marca ALIANSA.

### **3.1.10. Pesaje del alimento.**

El alimento fue pesado en forma diaria, y se procedió a determinar el consumo real restando lo ofrecido menos lo retirado.

## **3.2. Metodología estadística.**

### **3.2.1. Diseño estadístico.**

Para el ensayo se utilizó un diseño estadístico completamente al azar con tres tratamientos de 100 pollos cada uno y cuatro repeticiones con 25 pollos cada uno.

### 3.2.2. Descripción de los tratamientos.

En el estudio se evaluaron tres líneas de pollo de engorde el cual fueron alimentados con un concentrado comercial.

Los niveles o tratamientos evaluados fueron los siguientes:

TARTAMIENTO	DESCRIPCIÓN
S	
T1	Línea Hubbard
T2	Línea Arbor Acres
T3	Línea Redbro

### 3.2.3. Modelo Estadístico.

El modelo estadístico del diseño es:

$$Y_{ij} = M + T_o + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$ : es la característica bajo estudio observado en la parcela "j" donde se aplico el tratamiento "i".

M: Media experimental.

$T_o$ : Efecto del tratamiento "i".

$E_{ij}$ : Error experimental en la celda (i,j).

i: 1,2,... a : numero de tratamientos.

j: 1," ... a : numero de repeticiones de cada tratamiento.

(Nuila de Mejia 1990).

### 3.2.4. Distribución estadística.

F de V	GL	(G.L)
Tratamiento	a - 1	2
Error experimental	a(n - 1)	9

TOTAL	an – 1	11
-------	--------	----

Donde:

a : numero de tratamientos.

n: numero de observaciones.

### **3.2.5. Parámetros evaluados.**

#### **3.2.5.1. Peso vivo promedio semanal.**

Este se registró cada semana al pesar cinco unidades experimentales por repetición en horas de la mañana, cuando los pollos se encontraban en ayunas, a fin de evitar una distorsión en el peso.

#### **3.2.5.2. Consumo de alimento.**

Se determinó por la cantidad de alimento ofrecido menos la cantidad de alimento retirado al siguiente día, para los 25 pollos de la repetición

#### **3.2.5.3. Incremento de peso semanal.**

Se obtuvo a través de la diferencia de peso al final de la 1° semana menos el peso al primer día de recibido, para obtener así el incremento para la primera semana, y así sucesivamente para las semanas posteriores.

#### **3.2.5.4. Conversión alimenticia.**

Esta fue determinada por medio de los datos del consumo de alimento entre el incremento de peso semanal.

#### **3.2.5.5. Peso canal caliente.**

Es la cantidad de peso obtenido al momento del sacrificio de la unidad experimental. Este fue obtenido el día 42 de la fase final de los pollos, considerando como canal al pollo sin plumas, vísceras digestivas, patas ni cabeza.

### **3.2.5.6. Estudio comparativo de costos e ingresos.**

Tuvo como propósito determinar cual de los tratamientos evaluados produjo mayores beneficios con base a los costos totales de carne de pollo producido; los cuales se pueden analizar de las siguientes definiciones:

- A) **COSTOS VARIABLES:** Es un presupuesto parcial que incluye los costos que varían entre un tratamiento y otro, los cuales son: insumos, mano de obra y transporte.
  
- B) **INGRESOS:** resulta de la venta de pollos en canal al final de la sexta semana a precio de mercado.
  
- C) **BENEFICIO NETO:** Se obtuvo de la diferencia de restar los costos a los ingresos, lo cual indica la utilidad que ese puede obtener por unidades producidas (libras de pollos).



## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1. Peso vivo promedio por semana.

Los valores de peso vivo alcanzados por los pollos durante los 42 días de ensayo, se detallan en el cuadro A1 de anexo. Donde el comportamiento de pesos por semanas se mantiene en una proporción ascendente. En la primera semana Hubbard y Arbor Acres son iguales en peso, seguido por la línea Redbro, pero a partir de la segunda semana El Arbor Acres supera a la Hubbard y Redbro, siendo este ultimo el que presenta el menor peso durante todo el ensayo.

El análisis estadístico demostró diferencia altamente significativa ( $p \geq 1\%$ ) al día 42 entre los tratamientos en estudio (Cuadro A2). Al realizar la prueba de Tukey en el peso promedio final, la línea Arbor Acres superó al resto de variables en estudio, alcanzando 2,385.87 gramos con una desviación estándar de 80.14; seguido por la línea Hubbard con 2,268.12 gramos con una desviación estándar de 71.69 y la Redbro con 1,854.87 gramos con una desviación de 52.40 unidades respectivamente (cuadro A3).

La grafica que ilustra los resultados obtenidos de pesos vivos por semana se presentan en la figura 1.

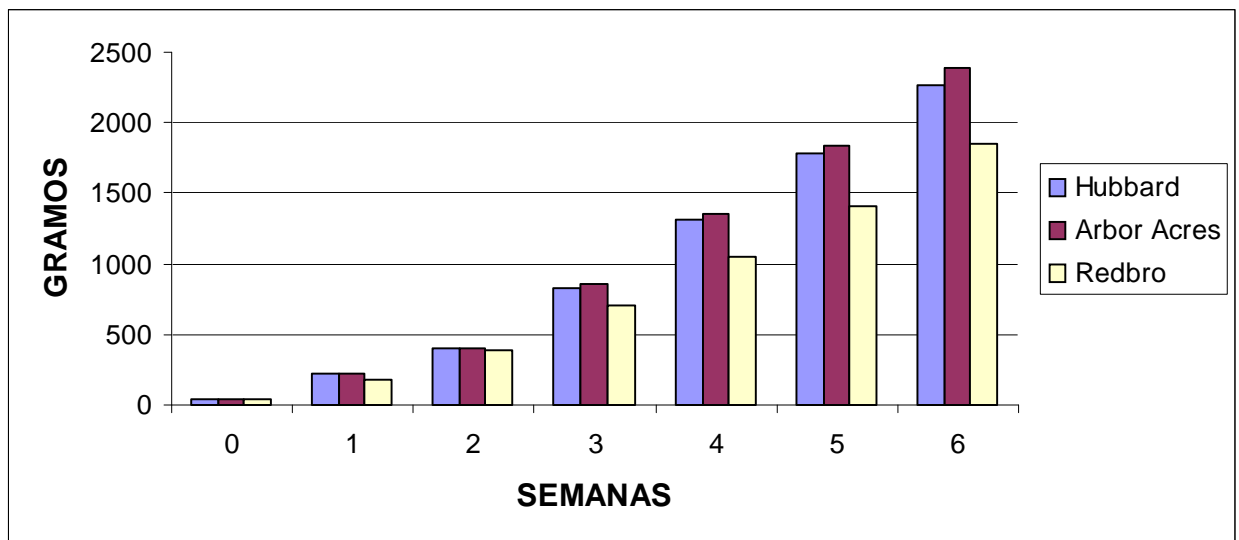


Figura 1 Peso vivo promedio en gramos.

Según Elliot (1995), las temperaturas ambientales elevadas constituye uno de los factores de mayor estrés que impiden lograr los estándares genéticos de crecimiento, madurez y producción de las aves. Sin embargo los pesos vivos obtenidos a los 42 días del ensayo fueron superiores a los considerados óptimos por las guías de manejo Hubbard Farms (1994) y Arbor Acres (2001) en 225.15 gramos y 240.88 gramos respectivamente. En el caso de Redbro hubo un rendimiento inferior al esperado según La Sultana (2001) en 53.13 gramos por debajo de dicho manual, ya que según lo reportado por Lillburn (2002), Los factores genéticos pueden influenciar todos los aspectos de la producción avícola. En muchos casos, las interacciones entre la genética y los parámetros de producción están bien reconocidos.

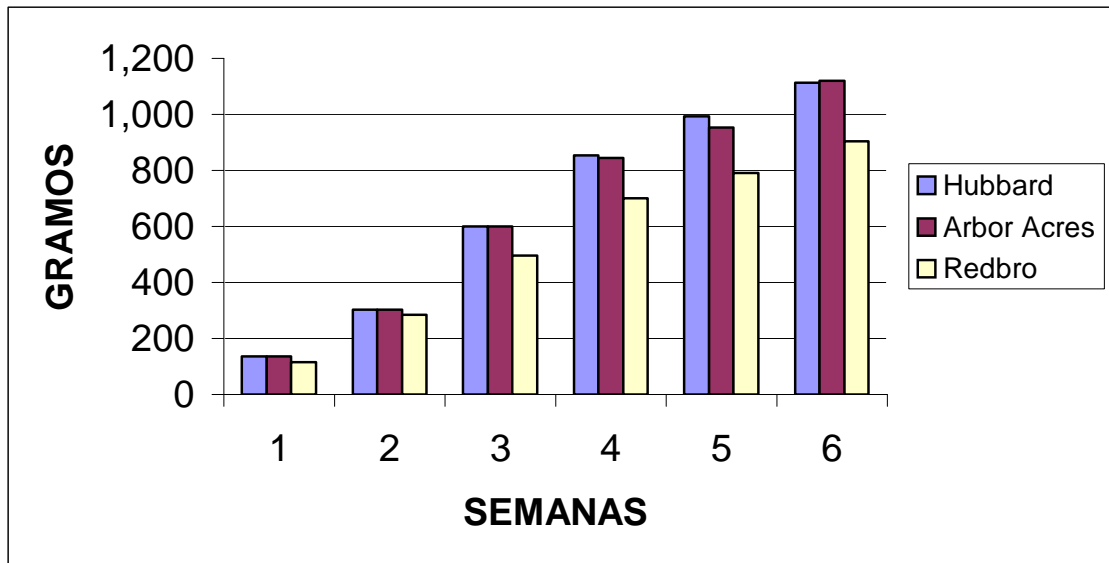
Pero los resultados son congruentes con las guías que reportan mayor peso esperado a las seis semanas para Arbor Acres (2,145 gramos), intermedio para Hubbard (2,043 gramos) y menor para línea Redbro (1,908 gramos). (cuadros A4-A6).

#### **4.2. Consumo de Alimento.**

En el cuadro A7 se presentan los consumos de alimento por tratamiento durante las 6 semanas del ensayo, donde la línea Hubbard consumió 42.39 gramos mas que la Arbor Acres y 707.27 gramos mas que la línea Redbro.

Al efectuar el análisis estadístico se encontró una diferencia altamente significativa ( $p \geq 1\%$ ) entre las líneas en estudio (Cuadro A8). Al realizar la prueba de Tukey (Cuadro A9), la línea que presento un mayor consumo de alimento fue Hubbard con 3,998.17 gramos con una desviación de 72.56; seguida de Arbor Acres 3,955.78 gramos, presentando una desviación de 82.44 y Redbro 3,290.9 gramos y una desviación de 105.77 unidades respectivamente.

La gráfica que ilustra el comportamiento del consumo de alimento obtenido por semanas se presentan en la figura 2.



**Figura 2. Consumo de alimento por semana en gramos.**

Los resultados obtenidos al final del ensayo, difieren con lo esperado a los diferentes manuales de manejo para cada una de las tres líneas (Cuadro A4-A6), expresándose mayores consumos de alimento para el ensayo, a excepción de Redbro.

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 mas grande el consumo de alimento aumenta y la conversión alimenticia disminuye, lo cual puede relacionarse al sexo de las aves.

En las áreas productoras de pollo de engorde de Norte, Centro y Sudamérica, el calor constituye un problema durante algunos meses del año que afectan el consumo de alimento de las aves. (Elguera, 1987).

Para disipar el calor, el ave trata de maximizar la superficie corporal agachándose o manteniendo las alas separadas del cuerpo, también incrementan de 2 a 3 veces el consumo de agua y disminuye el consumo de concentrado que se acompaña muchas veces con perdida de peso (Elliot 1995 y Dale 1990; Citado por Vásquez 2002).

Sin embargo los enunciados anteriores no tienen concordancia con los resultados encontrados en el ensayo, ya que hubieron temperaturas elevadas (Cuadro A10) y el consumo de alimento no fue comparativamente bajo.

#### **4.3. Incremento de peso promedio semanal.**

Los valores de incremento de peso por tratamiento y repetición durante las seis semanas del ensayo se muestran en el cuadro A11, se observa en general que los resultados obtenidos para cada una de las líneas presentan un comportamiento irregular a su respectivo manual de referencia (Cuadro A4,A6), a excepción de la línea Arbor Acres (Cuadro A5), cuyo comportamiento observado fue ascendente y superior a lo esperado por la guía de manejo de ésta.

Los análisis de varianza para cada una de las líneas al final de las últimas 2 semanas de estudio, mostraron que hubo una diferencia significativa ( $p \geq 5\%$ ) en la quinta semana (Cuadro A12); pero a la sexta semana no se encontró diferencia estadística entre los tratamientos (Cuadro A13), lo que demuestra que los tratamientos tuvieron un comportamiento similar a esta variable. Sin embargo cuantitativamente la línea Arbor Acres tuvo un mayor incremento de 554.96 gramos, seguido por Hubbard con 484.07 gramos y el de menor incremento fue Redbro con 439.29 gramos. Al desarrollar la prueba de Tukey para la quinta semana, se demostró que la línea Arbor Acres fue superior estadísticamente a Hubbard y Redbro (Cuadro A14).

Las ganancias de peso acumulada a la sexta semana del ensayo, muestran que Arbor Acres incremento 2,342.78 gramos, superando a la línea Hubbard (2,228.12 gramos) en 114.65 gramos y este a Redbro (1,814.87 gramos) en 413.25 gramos.

La representación gráfica del comportamiento de incremento de peso de cada una de las líneas, se muestran en la figura 3 y los valores de referencia de los respectivos manuales se presentan en la figura 3a. Donde se puede observar que entre la quinta semana y sexta semana la línea Arbor Acres y Hubbard superaron los reportados por los respectivos manuales; a excepción de Redbro que mostró un comportamiento inferior a su guía de manejo.

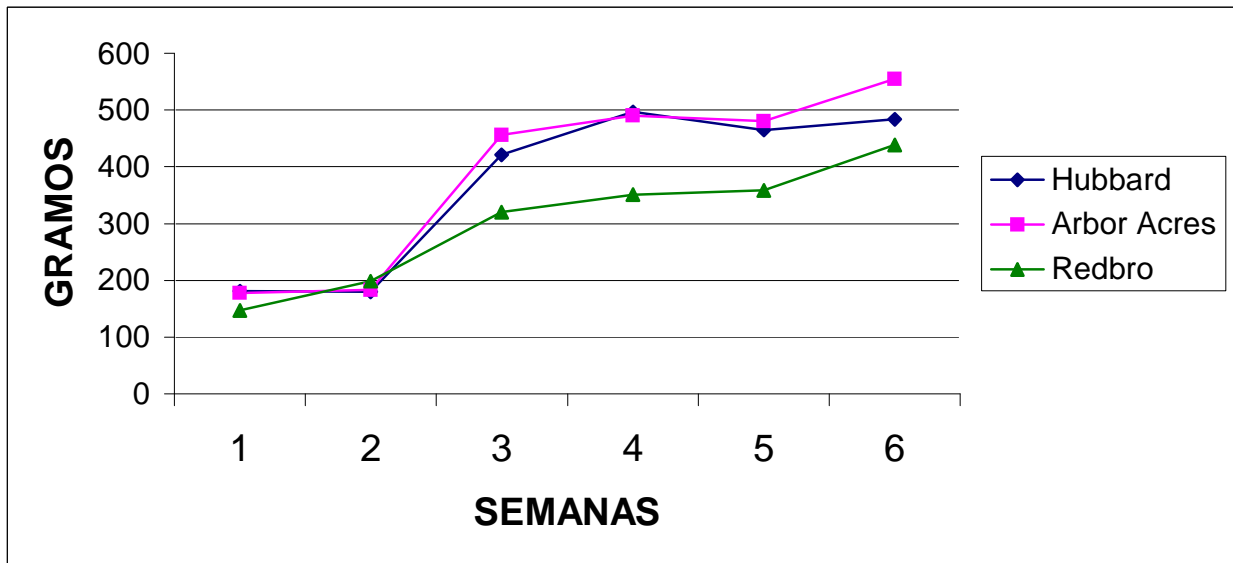


Figura 3. Incremento de peso promedio por semana en gramos.

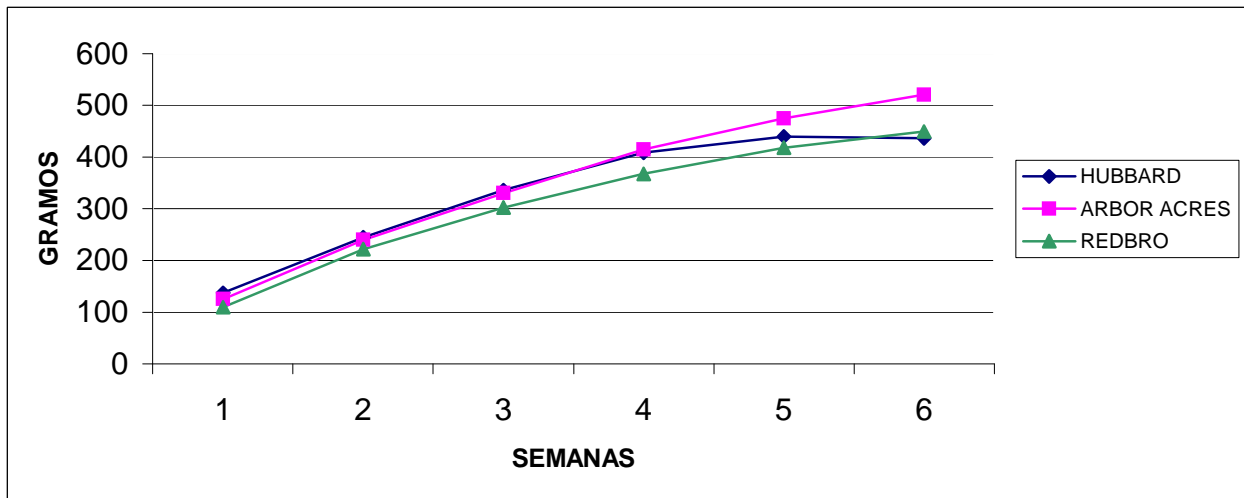


Figura 3a. Incremento de peso según rendimiento de manuales de manejo por línea.

Fuente: Hubbard Farm (1994); Arbor Acres (2001) y La Sultana S.A. de C.V. (2001).

Según Aviagen Inc. (2002), los pollos Arbor Acres cada vez ganan mas peso y producen mas carne en menos tiempo. Las mayores ganancias de peso ocurren al final del período de engorde; lo cual produce una mejor eficiencia alimenticia, mayor uniformidad, patas mas fuertes y mejor conformación.

Lo anterior es congruente con los datos obtenidos durante las etapas del ensayo para esta línea. Por otra parte las oscilaciones de incremento de peso para cada una de las semanas, puede atribuirse a las altas temperaturas ambientales que son uno de los factores que impiden lograr los estándares de crecimiento y producción de las aves . Elliot (1995). Estas es una de las razones que pudo afectar a la línea Redbro; no así a la línea Arbor Acres y Hubbard.

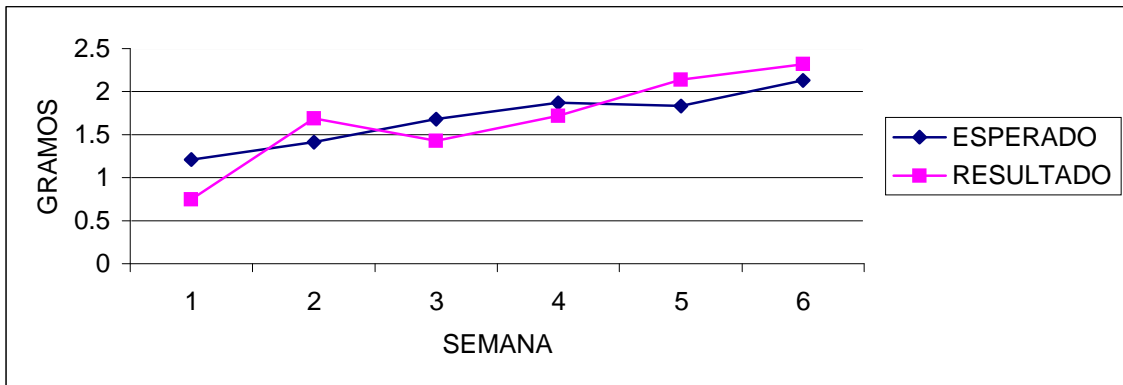
#### 4.4. Conversión alimenticia.

Los valores de conversión alimenticia encontradas en las tres líneas durante las seis semanas del ensayo, se presentan en el cuadro A15. Estos datos se obtuvieron dividiendo la cantidad de alimento consumido entre la ganancia de peso semanales, se presentan también la conversión alimenticia acumulada que resulta de el consumo de las seis semanas entre la ganancia de este periodo, que determina la cantidad de carne que puede convertir el ave en base al alimento consumido.

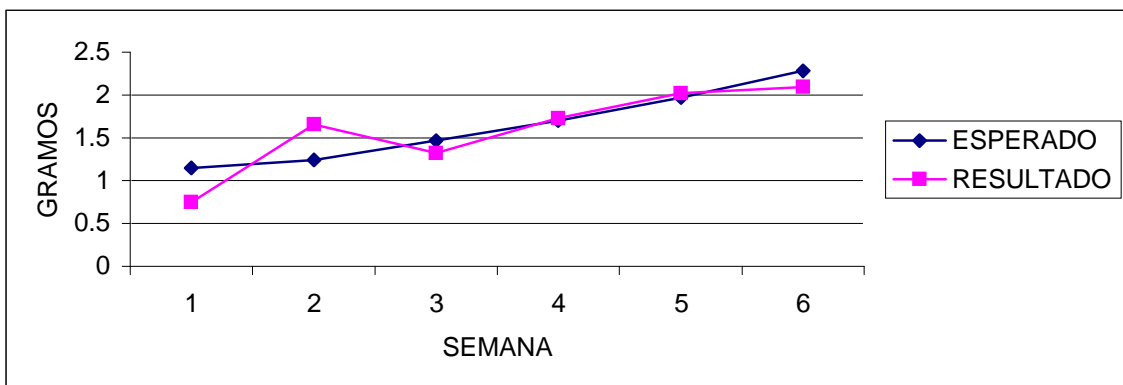
En el cuadro 6 se presentan los índices de conversión alimenticia semanal y acumulada durante el desarrollo del ensayo, y las graficas que ilustran los resultados obtenidos se presentan en la figura 4,4a,4b.

**Cuadro 6 .Conversión alimenticia semanal y acumulada.**

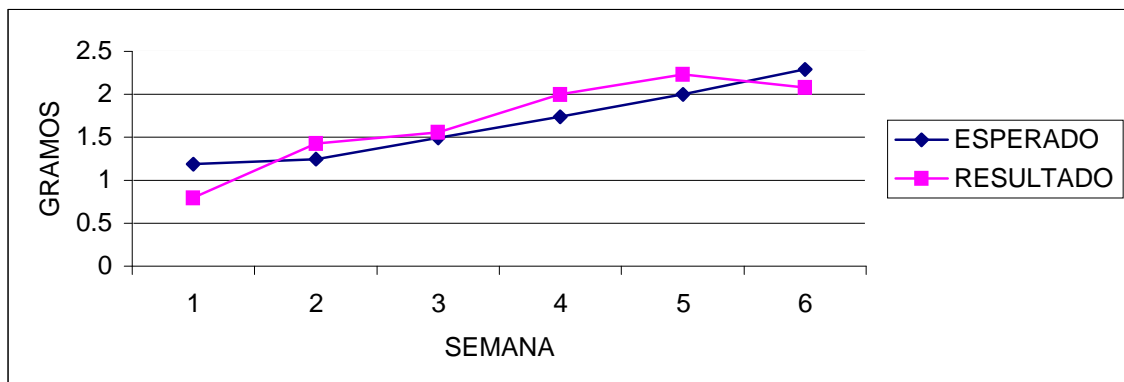
SEMANA		1	2	3	4	5	6
T1	SEMANAL	0.75	1.69	1.43	1.72	2.14	2.32
	ACUMULADA	0.75	1.21	1.33	1.48	1.65	1.79
T2	SEMANAL	0.75	1.66	1.32	1.73	2.02	2.09
	ACUMULADA	0.75	1.21	1.27	1.44	1.59	1.69
T3	SEMANAL	0.80	1.43	1.56	2.00	2.23	2.08
	ACUMULADA	0.80	1.16	1.35	1.57	1.74	1.81



**Figura 4. Conversión Alimenticia de la Línea Hubbard, comparada con su guía de manejo.**



**Figura 4a. Conversión alimenticia de la línea Arbor Acres, comparada con su guía de manejo.**



**Figura 4b. Conversión alimenticia de la línea Redbro, comparada con su guía de manejo.**

Como puede observarse las conversiones se incrementan a medida que avanza la edad de los pollos. Sin embargo en la sexta semana para la línea Hubbard las conversiones fueron mejores las del manual con respecto al ensayo; no así para la conversión acumulada. Para Arbor Acres la conversión fue mejor la del ensayo con respecto a la guía de manejo; así mismo la acumulada. Y Redbro tuvo una mejor conversión en el ensayo; no así para la conversión acumulada. (Cuadro A15).

Al efectuar el análisis estadístico no se encontraron diferencia significativa entre los tratamientos en estudio (cuadro A16), lo que indica que los tratamientos tuvieron un comportamiento similar con respecto a esta variable. Sin embargo cuantitativamente la línea Arbor Acres resultó con una mejor conversión alimenticia acumulada de 1.69 seguido por Hubbard con 1.79 y el de menor fue Redbro con 1.81.

Richards (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 para Hubbard y Arbor Acres; no así para Redbro, a pesar de que se mostraron temperaturas elevadas en el desarrollo de ensayo (cuadro A10).

Jensen (1994), afirma que la actividad del ave juega un papel muy importante en la conversión alimenticia ya que los pollos de engorde son físicamente mas activos,



tienden a tener un aumento de conversión. Este es un factor que pudo afectar a la línea Redbro, ya que por su mayor actividad física observada, no obtuvieron buenos índices de conversión alimenticia comparado con las otras líneas.

#### 4.5. Peso en canal caliente.

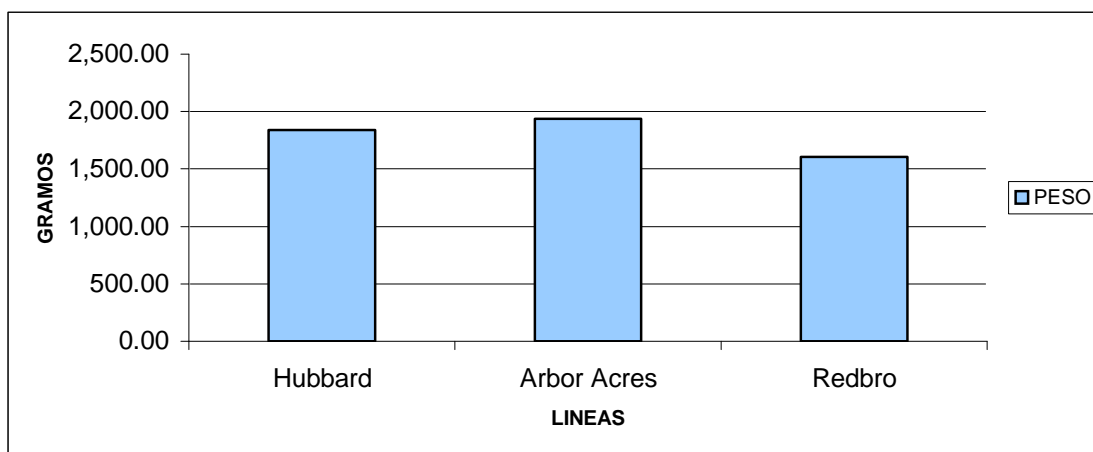
Los resultados de peso en canal caliente por tratamiento y repetición, obtenidos al final del ensayo (42 días). Se presentan en el cuadro A17.

En el análisis de varianza respectivo (cuadro A18), se observó que existe una diferencia significativa ( $p \geq 5\%$ ) entre las líneas en estudio, al realizar la prueba de Tukey se demostró que Arbor Acres (1,937.35 gramos) fue superior a Hubbard (1,837.28 gramos), existiendo una diferencia de 100.07 gramos y los menores pesos fueron obtenidos por la línea Redbro (1,603.19 gramos) (Cuadro A19).

En el Cuadro 7 y figura 5 se presentan el peso promedio semanal y por tratamiento.

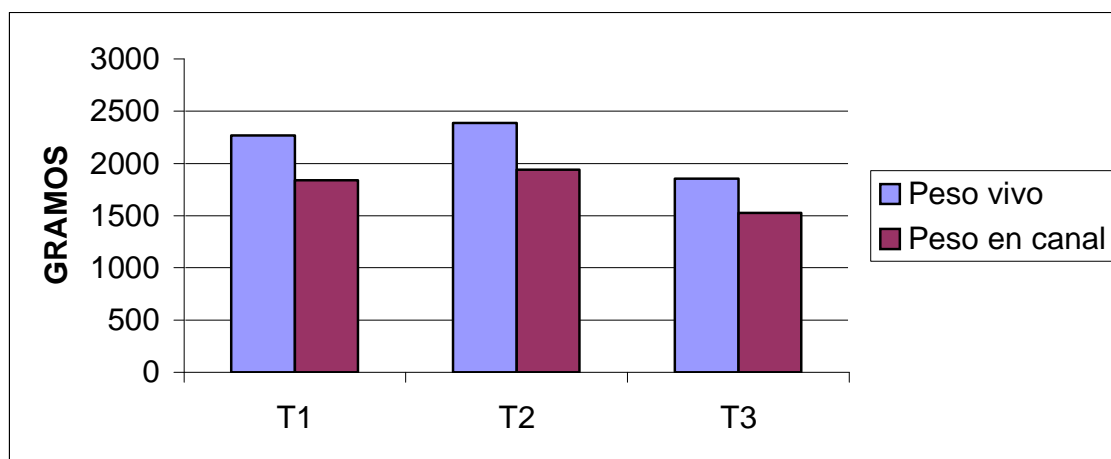
**Cuadro 7. Peso en canal caliente.**

	PESO
Hubbard	1,837.28
Arbor Acres	1,937.35
Redbro	1,603.19



**Figura. 5. Peso de la canal caliente.**

Cabe mencionar que los pesos en canal caliente reportaron la misma tendencia que el peso vivo final (figura 6).



**Figura 6. Comparación del peso vivo con el peso en canal.**

Los rendimientos en canal obtenidos en el ensayo fueron los siguientes: T1: 81%, T2: 81.20% y T3: 86.43%.

#### **4.6. Comparación Económica.**

Al efectuar una comparación económica basada en los costos de producción de las aves utilizadas en el estudio (cuadro 8), se puede comprobar que todos los tratamientos tienen beneficios; Sin embargo al realizar una comparación de costos de producción, se observa que Hubbard (\$2.17) y Arbor Acres (\$2.16) son similares, pero la línea Redbro presenta los menores costos (\$1.94); por lo que al realizar una diferencia de ingresos menos costos, los mayores beneficios los presenta la línea Arbor Acres (\$1.98) seguido por Hubbard (\$1.76) y este superando a Redbro (\$1.48).

Los motivos por los cuales la línea Arbor Acres presentó los mejores beneficios son reflejos de los buenos parámetros productivos que presenta la línea en el desarrollo del ensayo.

**Cuadro 8. Comparación económica por pollo.**

<b>COSTOS</b>	<b>HUBARD</b>	<b>ARBOR ACRES</b>	<b>REDBRO</b>
Precio por pollo	0.43	0.43	0.42
Costo de concentrado \$	1.28	1.27	1.06
Vacuna New Castle	0.01	0.01	0.01
Electrolitos y Vitaminas	0.02	0.02	0.02
Oxifur	0.04	0.04	0.04
Focos y Extensión eléctrica	0.03	0.03	0.03
Identificadores	0.03	0.03	0.03
Cama	0.03	0.03	0.03
Mano de obra	0.12	0.12	0.12
E° eléctrica-agua	0.03	0.03	0.03
Aliñado	0.12	0.12	0.12
Análisis Bromatológico	0.03	0.03	0.03
<b>TOTAL</b>	<b>2.17</b>	<b>2.16</b>	<b>1.94</b>
<b>INGRESOS</b>			
Peso promedio canal (lb.)	4.05	4.27	3.53
Precio por libra	0.97	0.97	0.97
<b>TOTAL</b>	<b>3.93</b>	<b>4.14</b>	<b>3.42</b>
<b>Beneficio Neto en \$</b>	<b>1.76</b>	<b>1.98</b>	<b>1.48</b>

## 5. CONCLUSIONES.

- En las condiciones de este experimento, la línea Arbor Acres presenta mejor desempeño a las 6 semanas en cuanto a peso vivo, incremento de peso, rendimiento en canal y conversión alimenticia.
- La línea Redbro resultó la mas deficiente en cuanto a productividad, consumo y rentabilidad. Esto muestra falta de calidad genética a las condiciones locales en las que las otras líneas producen resultados mas aceptables.
- En este estudio resultó mas factible económicamente el uso de la línea Arbor Acres, ya que produjo el mejor retorno en el análisis económico en relación con los otros tratamientos.

## **6. RECOMENDACIONES.**

- Se recomienda para condiciones similares a la de este estudio utilizar las línea Arbor Acres y Hubbard, ya que producen similares resultados en cuanto a beneficio y a menores costos.
  
- Deben efectuarse investigaciones posteriores con la línea Redbro, en iguales o diferentes condiciones y etapas de finalización, tomando como base la experiencia obtenida en este ensayo.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

- 1- Arbor Acres Farm.2001 Manual de manejo del pollo Arbor Acres. Glastonbury, Connecticut, Estados Unidos. P.1-32.
- 2- \_\_\_\_\_. 2002. The First ten days in a breeder chick's life (en línea).USA. Consultado 14 mar. 2002. Disponible en <http://www.aaf.com>.
- 3- Asociación de Avicultores de El Salvador. 1986. Treinta años de avicultura en El Salvador, AVES. p. 5-8.
- 4- Aviagen Inc. 2002.Cuando piense en Arbor Acres piense en pesos pesados .Industria Avícola.49(4):31.
- 5- Banco Central de Reserva de El Salvador, 2002. Revista Trimestral, Abril – Mayo – Junio, El Salvador.
- 6- Bundy, C.E.; Diggins, R.V. 1991. La Producción Avícola. Trad. Ángel Zamora de la Fuente. CESSA, México, D.F. p. 79-81,197.
- 7- Campos Chicas, M.R.; Rivas Castillo, R.O. 1994. Evaluación de Materiales alternativos utilizado como camada en el rendimiento de pollo de engorde. Tesis. Ing. Agr. San Salvador. UES – FCCAA. p. 3-6 .
- 8- Cuca, M.; Avila, E.; Pro, A. 1982. Alimentación de las aves , México, Instituto de Enseñanza e Investigación en ciencias Agrícolas. P. 4,6,18,30.
- 9- Dale, N. 1984. Alimentando a los pollos de engorde durante la temporada de calor. Avicultura Profesional. 2(3):87-88.

- 10-Elguera, M. 1987. Ayuno en los pollos de engorde durante la temporada de calor. *Avicultura Profesional*. 5(2):94.
- 11-Elliot, M. 1995. Alimentación de pollonas y ponedoras comerciales en climas cálidos. *Avicultura Profesional*. 4(2):40-42.
- 12-Hernández Martínez, J.F.; et-al.1995. Alimentación de pollos de engorde línea Hubbard, utilizando grano de soya (*Glicine max*) procesada por diferentes métodos y tiempos de cocción en forma artesanal. Tesis. Ing. Agr. UES – FCCAA. p. 2-3,7.
- 13-Hubbard Farms, 1994. Manual de manejo para el pollo de engorde Hubbard. Estados Unidos. P. 1-3.
- 14-Hubbard-Isa.2002.Redbro The Rustic solution. (en línea). Tennessee, USA. Consultado 14 mar. 2002. Disponible en <http://www.hubbard-isa.com>.
- 15-Jensen, L. 1994. Factores que afectan la conversión alimenticia. *Avicultura Profesional*. 9(5):200-202.
- 16-La Sultana S.A. de C.V. 2001. Alimentación y manejo de pollos de engorde. Nuevo Programa de engorde. San Salvador, El Salvador.
- 17-Lilburn, M.N. 2002. La interacción de la genética y los factores asociados con la producción comercial de polluelos. (en línea). Ohio. USA. Consultado 11 Dic. 2002. Disponible en [www.novusint.com/public/](http://www.novusint.com/public/).
- 18-Marín Romero, M.N.; Pérez Campos, J.G. 1998. Uso de larva de mosca domestica (*musca domestica* L.) en diferentes porcentajes, como suplemento en la alimentación de pollos de engorde. Tesis Ing. Agr. UES – FCCAA. p. 3.

- 19-North, M.O. 1990. Manual de Producción Avícola. Ana Felicitas Martínez Haro. México D.F. El Manual Moderno. S.A. de C.V. p.7-9, 407-413.
- 20-\_\_\_\_\_. 1993. Manual de Producción Avícola. Ana Felicitas Martínez Haro. México D.F. El Manual Moderno. S.A. de C.V. p. 418-444, 651-669.
- 21-Nuila de Mejia, J.A.; Mejia Mejia, M.A. 1998. manual de Diseños Experimentales con aplicación a la agricultura y ganadería. Universidad de El Salvador, San Salvador.
- 22-Richards, M. 2000. La adaptación fisiológica al estrés calórico es una cuestión de supervivencia. *Industria Avícola*. 36(7):21-26.
- 23-Sánchez Zepeda, M.A.; Villegas Quintanilla, S.I. 1995. Disminución del estrés calórico en el comportamiento productivo de pollo de engorde utilizando sombra de tela zaran. Tesis Ing. Agr. UES – FCCAA. p. 2-5.
- 24-Terranova. 2001. Enciclopedia Agropecuaria. Producción Pecuaria. 2º Edición. Terranova editores. Bogota D.C. Colombia. Impreso en Colombia por Panamericana formas e impresos S.A. p. 326-329.
- 25-Vásquez, F.E.; Navarrete, M.E. 2002. Evaluación de diferentes niveles de energía metabolizable en la dieta de pollo de engorde bajo condiciones de estrés calórico. Tesis Ing. Agr. UES – FCCAA. P. 7-9.



# **ANEXOS.**

**Cuadro A1. Peso promedio por semana en gramos.**

	DIA	1	7	14	21	28	35	42
T1	R1	40.00	217.50	395.00	789.33	1285.83	1716.33	2222.00
	R2	40.00	220.00	405.00	812.83	1271.37	1792.83	2218.33
	R3	40.00	219.17	383.67	822.50	1319.00	1797.00	2260.33
	R4	40.00	228.33	421.17	865.00	1399.33	1830.00	2371.80
	<b>PROM</b>	<b>40.00</b>	<b>221.25</b>	<b>401.21</b>	<b>822.42</b>	<b>1318.88</b>	<b>1784.04</b>	<b>2268.12</b>
T2	R1	43.10	215.83	400.83	874.33	1323.83	1848.50	2416.00
	R2	43.10	218.33	392.50	869.67	1385.33	1867.50	2354.67
	R3	43.10	229.17	433.33	884.00	1385.17	1768.50	2479.66
	R4	43.10	221.67	390.83	813.17	1309.17	1839.17	2293.17
	<b>PROM</b>	<b>43.10</b>	<b>221.25</b>	<b>404.37</b>	<b>860.29</b>	<b>1350.88</b>	<b>1830.92</b>	<b>2385.88</b>
T3	R1	40.00	195.83	389.00	746.83	1101.33	1508.17	1920.33
	R2	40.00	188.33	376.17	666.33	1054.00	1404.33	1872.83
	R3	40.00	173.33	377.17	675.83	997.33	1309.00	1821.83
	R4	40.00	188.33	399.67	732.67	1073.17	1440.83	1804.50
	<b>PROM</b>	<b>40.00</b>	<b>186.46</b>	<b>385.50</b>	<b>705.42</b>	<b>1056.46</b>	<b>1415.58</b>	<b>1854.87</b>

**Cuadro A2. Analisis de varianza de peso promedio en gramos.**

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F-cal.	Prob.	F. Tab.
bloques	3	3592.14	1197.380	0.18	0.9044	
tratamiento	2	622133.79	311066.894	47.45 **	0.0002	10.92
Error	6	39331.63	6555.271			
Total	11	665057.55				

**Cuadro A3. Prueba de Tukey para el peso promedio en gramos.**

Arbor Acres (a)	2,385.87
Hubbard (a)	2,268.11
Redbro (ab)	1,854.87

**Cuadro A4. Rendimientos de la guía de manejo Hubbard.**

MIXTOS						
SEMANAS DE EDAD	PESOS (gr.)		CONSUMO DE ALIMENTO(gr.)		INDICE DE CONVERSION	
	FINAL DE LA SEMANA	GANANCIA SEMANAL	SEMANTAL	ACUMULADO	SEMANTAL	ACUMULADO
1	177.00	137.00	166.00	166.00	1.21	0.95
2	422.00	245.00	345.00	511.00	1.41	1.25
3	758.00	336.00	565.00	1076.00	1.68	1.47
4	1167.00	409.00	766.00	1842.00	1.87	1.64
5	1607.00	440.00	805.00	2648.00	1.83	1.76
6	2043.00	436.00	928.00	3576.00	2.13	1.90

**Cuadro A5. Rendimientos de la guía de manejo Arbor Acres.**

MIXTOS						
SEMANAS DE EDAD	PESOS (gr.)		CONSUMO DE ALIMENTO(gr.)		INDICE DE CONVERSION	
	FINAL DE LA SEMANA	GANANCIA SEMANAL	SEMANTAL	ACUMULADO	SEMANTAL	ACUMULADO
1	165.00	125.00	144.00	144.00	1.15	0.87
2	405.00	240.00	298.00	441.00	1.24	1.09
3	735.00	330.00	485.00	926.00	1.47	1.26
4	1150.00	415.00	707.00	1633.00	1.70	1.42
5	1625.00	475.00	935.00	2568.00	1.97	1.58
6	2145.00	520.00	1186.00	3754.00	2.28	1.75

**Cuadro A6. Rendimientos de la guía de manejo Redbro.**

MIXTOS						
SEMANAS DE EDAD	PESOS (gr.)		CONSUMO DE ALIMENTO(gr.)		INDICE DE CONVERSION	
	FINAL DE LA SEMANA	GANANCIA SEMANAL	SEMANTAL	ACUMULADO	SEMANTAL	ACUMULADO
1	149.00	110.00	131.00	131.00	1.19	0.88
2	371.00	222.00	277.00	409.00	1.25	1.10
3	674.00	303.00	450.00	858.00	1.49	1.27
4	1040.00	367.00	636.00	1494.00	1.74	1.44
5	1458.00	418.00	837.00	2331.00	2.00	1.60
6	1908.00	450.00	1029.00	3360.00	2.29	1.76

**Cuadro A7. Consumo de alimento por semana en gramos.**

	SEMANA	1	2	3	4	5	6	SUMATORIA
T1	R1	133.92	302.64	599.28	853.04	1,025.00	1,075.56	<b>3,989.44</b>
	R2	137.36	302.64	599.28	853.04	1,063.56	1,076.76	<b>4,032.64</b>
	R3	133.40	302.64	599.28	853.04	981.84	1,199.36	<b>4,069.56</b>
	R4	137.48	302.64	599.28	853.04	903.52	1,105.08	<b>3,901.04</b>
	<b>PROM</b>	<b>135.54</b>	<b>302.64</b>	<b>599.28</b>	<b>853.04</b>	<b>993.48</b>	<b>1,114.19</b>	
T2	R1	130.28	302.64	599.28	833.12	895.64	1,099.88	<b>3,860.84</b>
	R2	135.08	302.64	599.28	841.04	935.36	1,190.64	<b>4,004.04</b>
	R3	137.24	302.64	599.28	853.04	966.00	1,057.84	<b>3,916.04</b>
	R4	135.20	302.64	599.28	853.04	1,019.28	1,132.76	<b>4,042.20</b>
	<b>PROM</b>	<b>134.45</b>	<b>302.64</b>	<b>599.28</b>	<b>845.06</b>	<b>954.07</b>	<b>1,120.28</b>	
T3	R1	122.12	290.96	492.64	670.92	762.88	823.00	<b>3,162.52</b>
	R2	115.56	271.20	509.56	724.16	757.12	981.84	<b>3,359.44</b>
	R3	118.28	284.32	466.12	644.80	802.56	931.96	<b>3,248.04</b>
	R4	109.00	292.52	510.92	758.08	843.40	879.68	<b>3,393.60</b>
	<b>PROM</b>	<b>116.24</b>	<b>284.75</b>	<b>494.81</b>	<b>699.49</b>	<b>791.49</b>	<b>904.12</b>	

**Cuadro A8. Análisis de varianza de el consumo de alimento.**

F. de V.	G. L.	S.C.	C.M.	F. cal.	Prob.	F. Tab.
Bloques	3	28439.22	9479.741	1.38	0.3371	
Tratamiento	2	1258790.95	629395.477	91.42**	0.0000	10.92
Error	6	41309.74	6884.957			
Total	11	1328539.92				

**Cuadro A9. Prueba de Tukey para el consumo de alimento en gramos.**

Hubbard (a)	3,998.17
Arbor Acres (a)	3,955.78
Redbro (ab)	3,290.90

**Cuadro A10. Parámetros meteorológicos de la Estación Experimental y de Practicas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de EL Salvador, Mayo y Junio 2002**

FECHA	PARAMETROS METEREOLÓGICOS	Temperatura del aire (°C)	Temperatura Max. (°C)	Temperatura Min.(°C)	Humedad relativa (%)	Temperatura promedio (°C)	Temperatura promedio del Ensayo (°C)
16 de Mayo de 2002		28.6	37.7	24.0	78.0	30.9	36.0
17 de Mayo de 2002		27.7	37.4	24.1	82.0	30.8	36.8
20 de Mayo de 2002		27.4	33.2	23.8	81.0	28.5	31.0
21 de Mayo de 2002		26.7	33.0	22.0	86.0	27.5	33.3
22 de Mayo de 2002		25.9	30.6	25.0	91.0	27.8	34.0
23 de Mayo de 2002		27.8	35.0	24.6	89.0	29.8	35.0
24 de Mayo de 2002		26.5	32.0	24.2	92.0	28.1	34.5
27 de Mayo de 2002		25.1	30.0	24.0	94.0	27.0	31.8
28 de Mayo de 2002		24.6	39.6	24.1	95.0	31.9	29.5
29 de Mayo de 2002		24.9	29.0	23.4	96.0	26.2	25.5
30 de Mayo de 2002		23.7	27.6	23.6	97.0	25.6	26.1
31 de Mayo de 2002		22.6	27.0	21.4	98.0	24.2	25.0
3 de Junio de 2002		25.9	31.0	23.4	96.0	27.2	32.0
4 de Junio de 2002		26.0	31.6	24.0	89.0	27.8	27.8
5 de Junio de 2002		24.7	31.0	23.6	95.0	27.3	28.0
6 de Junio de 2002		25.3	31.4	24.0	92.0	27.7	28.7
7 de Junio de 2002		24.8	30.0	24.0	94.0	27.0	29.8
10 de Junio de 2002		26.2	30.0	23.8	92.0	26.9	32.8
11 de Junio de 2002		25.5	30.6	23.6	91.0	27.1	30.5
12 de Junio de 2002		25.6	31.0	23.4	89.0	27.2	32.6
13 de Junio de 2002		25.7	32.0	24.0	92.0	28.0	33.0
14 de Junio de 2002		26.3	32.4	23.8	88.0	28.1	33.1
17 de Junio de 2002		26.7	32.6	23.4	89.0	28.0	33.6
18 de Junio de 2002		25.6	32.7	23.0	92.0	27.9	33.0
19 de Junio de 2002		26.0	32.6	24.4	91.0	28.5	33.5
20 de Junio de 2002		25.8	32.5	24.0	90.0	28.3	32.8
21 de Junio de 2002		26.2	33.0	23.8	84.0	28.4	33.4
24 de Junio de 2002		25.2	35.0	23.7	92.0	29.4	34.3
25 de Junio de 2002		25.5	36.0	23.6	85.0	29.8	35.0
26 de Junio de 2002							34.4

Fuente: Estación Experimental y de Practicas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, San Luis Talpa, La Paz.

**Cuadro A11. Incremento de peso por semana en gramos.**

	SEMANA	1	2	3	4	5	6	PROM
T1	R1	177.50	177.50	394.33	496.50	430.50	505.67	<b>363.67</b>
	R2	180.00	185.00	407.83	458.54	521.46	425.50	<b>363.06</b>
	R3	179.17	164.50	438.83	496.50	478.00	463.33	<b>370.06</b>
	R4	188.33	192.84	443.83	534.33	430.67	541.80	<b>388.63</b>
	<b>PROM</b>	<b>181.25</b>	<b>179.96</b>	<b>421.21</b>	<b>496.47</b>	<b>465.16</b>	<b>484.08</b>	<b>371.36</b>
T2	R1	172.73	185.00	473.50	449.50	524.67	567.50	<b>395.48</b>
	R2	175.23	174.17	477.17	515.66	482.17	487.17	<b>385.26</b>
	R3	186.07	204.16	450.67	501.17	383.33	711.16	<b>406.09</b>
	R4	178.57	169.16	422.34	496.00	530.00	454.00	<b>375.01</b>
	<b>PROM</b>	<b>178.15</b>	<b>183.12</b>	<b>455.92</b>	<b>490.58</b>	<b>480.04</b>	<b>554.96</b>	<b>390.46</b>
T3	R1	155.83	193.17	357.83	354.50	406.84	412.16	<b>313.39</b>
	R2	148.33	187.84	290.16	387.67	350.33	468.50	<b>305.47</b>
	R3	133.33	203.84	298.66	321.50	311.67	512.83	<b>296.97</b>
	R4	148.33	211.34	333.00	340.50	367.66	363.67	<b>294.08</b>
	<b>PROM</b>	<b>146.46</b>	<b>199.05</b>	<b>319.91</b>	<b>351.04</b>	<b>359.13</b>	<b>439.29</b>	<b>302.48</b>

**Cuadro A12. Análisis de varianza del incremento de peso para la quinta semana.**

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	Prob.	F.tab
bloques	3	7871.23	2623.743	0.96	0.4695	
tratamiento	2	34780.66	17390.331	6.37 *	0.0328	5.14
Error	6	16378.30	2729.716			
Total	11	59030.19				

**Cuadro A13. Análisis de varianza del incremento de peso para la sexta semana.**

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	Prob.
bloques	3	22431.19	7477.062	1.20	0.3859
tratamientos	2	27212.00	13605.999	2.19 n.s.	0.1932
Error	6	37288.58	6214.764		
Total	11	86931.77			

**Cuadro A14. Prueba de Tukey para el incremento de peso en gramos.**

Arbor Acres (a)	480.04
Hubbard (ab)	465.15
Redbro (ab)	359.12

**Cuadro A15. Conversión alimenticia.**

	SEMANA	1	2	3	4	5	6	PROM CICLO	ACUMULADO
T1	R1	0.75	1.71	1.52	1.72	2.38	2.13	<b>1.70</b>	
	R2	0.76	1.64	1.47	1.86	2.04	2.53	<b>1.72</b>	
	R3	0.74	1.84	1.37	1.72	2.05	2.59	<b>1.72</b>	
	R4	0.73	1.57	1.35	1.60	2.10	2.04	<b>1.56</b>	
	<b>PROM</b>	<b>0.75</b>	<b>1.69</b>	<b>1.43</b>	<b>1.72</b>	<b>2.14</b>	<b>2.32</b>	<b>1.68</b>	<b>1.79</b>
	<b>MANUAL</b>	<b>1.21</b>	<b>1.41</b>	<b>1.68</b>	<b>1.87</b>	<b>1.83</b>	<b>2.13</b>		1.90
T2	R1	0.75	1.64	1.27	1.85	1.71	1.94	<b>1.53</b>	
	R2	0.77	1.74	1.26	1.63	1.94	2.44	<b>1.63</b>	
	R3	0.74	1.48	1.33	1.70	2.52	1.49	<b>1.54</b>	
	R4	0.76	1.79	1.42	1.72	1.92	2.50	<b>1.68</b>	
	<b>PROM</b>	<b>0.75</b>	<b>1.66</b>	<b>1.32</b>	<b>1.73</b>	<b>2.02</b>	<b>2.09</b>	<b>1.60</b>	<b>1.69</b>
	<b>MANUAL</b>	<b>1.15</b>	<b>1.24</b>	<b>1.47</b>	<b>1.70</b>	<b>1.97</b>	<b>2.28</b>		1.75
T3	R1	0.78	1.51	1.38	1.89	1.88	2.00	<b>1.57</b>	
	R2	0.78	1.44	1.76	1.87	2.16	2.10	<b>1.68</b>	
	R3	0.89	1.39	1.56	2.01	2.58	1.82	<b>1.71</b>	
	R4	0.73	1.38	1.53	2.23	2.29	2.42	<b>1.77</b>	
	<b>PROM</b>	<b>0.80</b>	<b>1.43</b>	<b>1.56</b>	<b>2.00</b>	<b>2.23</b>	<b>2.08</b>	<b>1.68</b>	<b>1.81</b>
	<b>MANUAL</b>	<b>1.19</b>	<b>1.25</b>	<b>1.49</b>	<b>1.74</b>	<b>2.00</b>	<b>2.29</b>		1.76

**Cuadro A16. Análisis de varianza de la Conversión Alimenticia.**

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F-cal	Prob.	F. tab.
bloques	3	0.01	0.004	0.50	0.0135	
tratamientos	2	0.02	0.009	1.29 n.s.	0.003	5.14
Error	6	0.04	0.007			
Total	11	0.07				

**Cuadro A17. Peso en canal.**

T1	R1	1,872.75
	R2	1,872.75
	R3	1,816.00
	R4	1,787.63
	<b>PROM</b>	<b>1,837.28</b>
T2	R1	1,929.50
	R2	1,901.13
	R3	1,875.65
	R4	2,043.00
	<b>PROM</b>	<b>1,937.35</b>
T3	R1	1,532.25
	R2	1,589.00
	R3	1,816.00
	R4	1,475.50
	<b>PROM</b>	<b>1,603.19</b>

**Cuadro A18. Análisis de varianza del peso en canal caliente.**

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	Prob.	F.Tab.
bloques	3	7782.75	2594.250	0.19	0.0142	
tratamientos	2	234431.96	117215.980	8.66 *	0.0021	5.14
Error	6	81184.46	13530.743			
Total	11	323399.17				

**Cuadro A19. Prueba de Tukey para el peso en canal caliente.**

Arbor Acres (a)	1937.34
Hubbard (ab)	1837.27
Redbro (ab)	1603.18