

**ZAMORANO**  
**Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria**

**Evaluación de Flash Broiler<sup>®</sup> como dieta de  
preinicio sobre el desempeño de pollos de  
engorde**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado  
Académico de Licenciatura

Presentado por

**Carlos Fernando Coello Gómez**

**Zamorano, Honduras**  
Diciembre, 2001

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

---

**Carlos Fernando Coello Gómez**

Zamorano, Honduras  
Diciembre, 2001

**Evaluación de Flash Broiler<sup>®</sup> como dieta de preinicio sobre el  
desempeño de pollos de engorde**

Presentado por:

Carlos Fernando Coello Gómez

Aprobada:

---

Abel Gernat, Ph.D.  
Asesor Principal

---

Miguel Vélez, Ph. D.  
Coordinador de Área Temática

---

Gerardo Murillo, Ing. Agr.  
Asesor Secundario

---

Jorge Iván Restrepo, MBA  
Coordinador de la Carrera de  
Ciencia y Producción  
Agropecuaria

---

John Jairo Hincapié, Ph.D.  
Asesor Secundario

---

Antonio Flores, Ph.D.  
Decano Académico

---

John Jairo Hincapié, Ph.D.  
Coordinador PIA

---

Keith Andrews, Ph.D.  
Director

## **DEDICATORIA**

A mis padres Iván Coello y Paulina Gómez por sus consejos que me motivaron para seguir adelante en mi carrera profesional.

A mis hermanos Mario, Jose, Gladys, Elizabeth y Mauro Coello por su ayuda y comprensión durante mi estadía en Zamorano.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por todo su apoyo y compañía durante el transcurso de mi vida en Zamorano.

A mis padres y hermanos (as) por todo lo brindado para ser un excelente profesional y una persona de bien.

A mis cuñados (as) y sobrinos (as) por todo su apoyo siempre y en todo momento de mi vida.

A toda mi familia en general les agradezco todo su apoyo.

Al Dr. Abel Gernat por la ayuda, consejos, amistad y oportunidad que me brindó para realizar el proyecto especial.

Al Ing. Agr. Gerardo Murillo por compartir sus conocimientos, ayuda y amistad brindada durante la realización del proyecto.

Al Dr. Jonh Jairo Hincapié por su apoyo brindado.

A Rolando, Fermín y Max, muchas gracias por todo lo que me ayudaron durante el transcurso de mi proyecto.

A mis amigos Hernán Burbano, Cristina Borja, Juan Marañón, Oscar Gil, Cristian Llerena, Mauricio Cepeda, Santiago Llerena, Enrique Anchundia, Juan Pablo Flores, Vinicio Lalama, Alberto Reinoso, Juan José Dávila, Juan Pablo Morales, Darwin Morales, Bolívar Gonzáles, Carlos Brito, Gabriela Díaz y a todos aquellos que me brindaron su amistad.

## **AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES**

Gracias a mis padres y hermanos por sus grandes esfuerzos y años de trabajo para financiar mi educación universitaria.

A la Sección de Aves de la Carrera de Ciencia y Producción de la E.A.P por la ayuda otorgada.

## RESUMEN

Coello, Carlos. 2001. Evaluación de Flash Broiler<sup>®</sup> como dieta de pre-inicio sobre el desempeño de pollos de engorde. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 21 p.

Actualmente las explotaciones avícolas buscan mayor eficiencia en la producción. Para lograrlo es importante integrar los factores productivos, en especial la alimentación, ya que constituye el mayor porcentaje de los costos totales de producción. La alimentación es suplida básicamente por raciones balanceadas de alto costo. El objetivo fue evaluar el desempeño de Flash Broiler<sup>®</sup> como dieta de pre-inicio en pollos de engorde machos y hembras. El estudio se realizó en la sección de aves de El Zamorano. Se usaron 1,728 pollos de un día de edad, de la línea Arbor Acres<sup>®</sup> × Arbor Acres<sup>®</sup>, distribuidos en 24 corrales experimentales de 2 × 3 m (densidad de 12 pollos/m<sup>2</sup>). Se evaluaron cuatro tratamientos: (1) machos con dieta inicio, (2) hembras con dieta inicio, (3) machos con dieta Flash Broiler<sup>®</sup> y (4) hembras con dieta Flash Broiler<sup>®</sup>. Se usó un diseño de bloques completamente al azar (BCA) y seis repeticiones por tratamiento. En la primera repetición se observaron diferencias significativas en el peso corporal, consumo de alimento y peso en canal (P= 0.0001), uniformidad de la parvada (P= 0.0241) y rendimiento en canal (P= 0.0473), entre los machos y hembras, independientemente de la dieta. Sin embargo, en la conversión alimenticia y mortalidad no existieron diferencias significativas. En la segunda repetición se encontraron diferencias significativas en el peso corporal, conversión alimenticia, uniformidad de la parvada y peso en canal (P= 0.0001, P= 0.0006, P= 0.0403 y P= 0.003, respectivamente), entre machos y hembras, independientemente de la dieta. Pero en consumo de alimento ni rendimiento en canal se encontraron diferencias significativas. Bajo las condiciones del estudio, no es recomendable utilizar la dieta Flash Broiler<sup>®</sup>, ya que no presenta diferencias significativas en peso corporal, consumo, conversión alimenticia, mortalidad, uniformidad de la parvada, peso ni rendimiento en canal, en comparación con la dieta control. Esto podría deberse al pequeño tamaño de las partículas del producto, lo cual influye en forma directa sobre el consumo de alimento y ganancia de peso.

**Palabras claves:** Costos, eficiencia, raciones balanceadas.

## NOTA DE PRENSA

### **¿ Es recomendable usar Flash Broiler<sup>®</sup> como dieta de pre-inicio en pollos de engorde?**

La alimentación con concentrado constituye el mayor porcentaje de los costos totales de producción de pollos de engorde debido al alto costo del producto. En los últimos años se han elaborado productos que proporcionan respuestas favorables en el desarrollo de órganos de absorción y tracto digestivo, aumentando la asimilación y digestibilidad de nutrientes. Por ejemplo, Flash Broiler<sup>®</sup> es una dieta de pre-inicio para pollos de engorde fabricado por Central Soya.

La mayoría de nutricionistas se enfocan en la alimentación durante las últimas semanas, ya que en éstas se presentan los mayores consumos de alimento que es compensado con el mayor incremento de tejido muscular, dejándose en un segundo plano la alimentación durante los primeros días de vida. Sin embargo, en investigaciones recientes se ha demostrado que las inadecuadas prácticas de alimentación durante los primeros días traen malas ganancias de peso, conversiones alimenticias y compromete las etapas productivas posteriores.

Con el fin de aclarar muchas dudas que existen aún sobre la alimentación temprana (dietas de pre-inicio) en Zamorano se realizó un estudio usando Flash Broiler<sup>®</sup> como dieta de pre-inicio durante la primera semana en pollos de engorde. En el estudio se utilizaron 1728 pollos de engorde machos y hembras de un día de nacidos, de la línea Arbor Acres<sup>®</sup> × Arbor Acres<sup>®</sup>, los cuales se distribuyeron aleatoriamente en 24 corrales experimentales de 2 × 3 m. a una densidad de 12 pollos/m<sup>2</sup>. Se utilizaron cuatro tratamientos, dos con la dieta de inicio y dos con la dieta Flash Broiler<sup>®</sup> en machos y hembras respectivamente.

El estudio concluye que el Flash Broiler<sup>®</sup> en los tratamientos y bajo las condiciones del estudio no presenta diferencias significativas en peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, uniformidad, peso y rendimiento en canal.

---

Licda. Sobeyda Alvarez

## CONTENIDO

	Portadilla .....	i
	Autoría.....	ii
	Página de Firmas .....	iii
	Dedicatoria .....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimientos a patrocinadores .....	vi
	Resumen .....	vii
	Nota de prensa .....	viii
	Contenido .....	ix
	Índice de Tablas.....	xi
	Índice de Cuadros.....	xii
	Índice de Anexos.....	xiii
1.	<b>INTRODUCCION.....</b>	1
2.	<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	3
2.1	Localización .....	3
2.2	Animales.....	3
2.3	Tratamientos.....	3
2.4	Diseño experimental.....	3
2.5	Variables medidas .....	5
2.6	Análisis estadístico.....	6
3.	<b>RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	7
3.1	Repetición uno.....	7
3.1.1	Peso corporal .....	7
3.1.2	Consumo de alimento.....	7
3.1.3	Conversión alimenticia.....	9
3.1.4	Mortalidad .....	9
3.1.5	Uniformidad .....	10
3.1.6	Peso y Rendimiento en canal.....	10
3.2	Repetición dos .....	12
3.2.1	Peso corporal .....	12
3.2.2	Consumo de alimento.....	12
3.2.3	Conversión alimenticia.....	13
3.2.4	Mortalidad .....	13
3.2.5	Uniformidad .....	14
3.2.6	Peso y Rendimiento en canal.....	15

4.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	17
4.1	Repetición uno.....	17
4.2	Repetición dos .....	17
5.	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	18
6.	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	19
7.	<b>ANEXOS</b> .....	20

**INDICE DE TABLAS****Tabla**

1.	Composición de la dieta pre-inicio Flash Broiler® .....	4
2.	Composición de las dietas experimentales.....	5

## INDICE DE CUADROS

### Cuadro

1.	Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el peso corporal en pollos de engorde machos y hembras.....	8
2.	Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el consumo de alimento en pollos de engorde machos y hembras.....	8
3.	Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre la conversión alimenticia en pollos de engorde machos y hembras.....	9
4.	Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el porcentaje de mortalidad en pollos de engorde machos y hembras.....	10
5.	Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre la uniformidad en pollos de engorde machos y hembras.....	11
6.	Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el peso en canal y rendimiento en pollos de engorde machos y hembras.....	11
7.	Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el peso corporal en pollos de engorde machos y hembras.....	12
8.	Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el consumo de alimento en pollos de engorde machos y hembras.....	13
9.	Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre la conversión alimenticia en pollos de engorde machos y hembras.....	14
10.	Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el porcentaje de mortalidad en pollos de engorde machos y hembras.....	14
11.	Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre la uniformidad en pollos de engorde machos y hembras.....	15
12.	Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el peso en canal y rendimiento en pollos de engorde machos y hembras.....	16

## INDICE DE ANEXOS

### Anexo

1.	Cuadrados medios, grados de libertad, valor F y probabilidades del experimento uno.....	20
2.	Cuadrados medios, grados de libertad, valor F y probabilidades del experimento dos.....	21

## 1. INTRODUCCION

Los pollos de engorde son una fuente económica de proteína para los países en desarrollo. En las últimas décadas se han estudiado diferentes áreas, en especial: genética, manejo y alimentación entre otros. En genética se han mejorado líneas para reducir el período de días a engorde y el desarrollo de resistencia a enfermedades. En manejo se ha realizado experimentos con la limpieza, temperaturas, ventilación y densidad. En alimentación se ha investigado el efecto de diferentes niveles de energía y/o proteína, antibióticos y probióticos en las dietas sobre el consumo de alimento, ganancia de peso, mortalidad y rendimiento en canal de pollos. En 1966 un pollo parillero requería 5.1 kg de alimento y 74 días para llegar a 2 kg de peso, mientras que en los años 80 requería 3.6 kg, de alimento y 44 días para llegar al mismo peso (Payne, 1990).

Actualmente las explotaciones avícolas buscan la mayor eficiencia en la producción. Para lograrlo, es importante la integración de todos los factores productivos en especial la parte de alimentación, que constituye el mayor porcentaje de los costos de producción en pollos de engorde (North y Bell, 1990).

Según Dale (1998), la mayoría de nutricionistas se han enfocado sobre alimentación en las últimas semanas, ya que en éstas se da el mayor consumo de alimento, dejándose en un segundo plano la alimentación durante los primeros días de vida. Sin embargo en investigaciones recientes se ha demostrado que malas prácticas de alimentación durante los primeros días trae consigo bajas ganancias de peso, malas conversiones alimenticias y en general compromete las posteriores etapas de producción del ave.

Según Lilburn (1998), la primera semana es importante para el desarrollo del ave porque es donde se da aproximadamente del 8-10% de la ganancia de peso total y a la vez representa el 17% de tiempo a sacrificio. Pimentel (1998), establece que la alimentación temprana del pollo influye en la absorción de nutrientes, producción de enzimas, hormonas y el estado inmunitario. Por esto sería necesario tener dietas específicas para la primera semana de vida del ave, debido a que el desarrollo del intestino comienza cuando el ave ingiere alimento.

El desarrollo del tracto gastrointestinal y los principales órganos para asimilar nutrientes se dá durante los primeros días de vida. Se ha documentado cambios en la secreción de algunas enzimas pancreáticas hacia el intestino de los 4 a los 21 días y se ha observado

que después de los 7 días, la secreción de enzimas pancreáticas y bilis, es constante por gramo de alimento ingerido (Noy y Sklan, 1995).

En condiciones fisiológicas normales, las enzimas son segregadas en cantidades suficientes por las glándulas del tracto gastrointestinal, obteniéndose una digestibilidad de los alimentos superior al 85%. Se puede suplementar enzimas que el organismo no segrega, como celulasas, fitasas que se obtienen a partir de cultivos de bacterias (*Bacillus cereus*) ó de hongos (p.e. *Aspergillus sp.*). El efecto general del uso de enzimas es mejorar la digestibilidad de los alimentos.

Uni *et al.*, (1998), demostraron que el volumen de vellosidades (el cual es un factor fundamental para la absorción de nutrientes) del duodeno en el intestino delgado llega a su máximo desarrollo durante los 3 a 7 días primeros de vida, las vellosidades del yeyuno e ileum son importantes pero siguen aumentando su número a lo largo de toda su vida.

Estudios realizados en la alimentación temprana indican que algunas bacterias de la flora intestinal que colonizan el tracto digestivo poseen efectos benéficos sobre las distintas funciones de asimilación y absorción de nutrientes en el intestino delgado.

Actualmente las casas comerciales dedicadas a la nutrición y alimentación animal fabrican una serie de productos y dietas que proporcionan respuestas favorables en los animales. La casa comercial francesa Central Soya, fabricó la dieta pre-inicio para pollos de engorde Flash Broiler<sup>®</sup> que contiene varios granos de cereales, productos y subproductos de granos de oleaginosas, minerales, vitaminas, aceites vegetales, azúcares, aminoácidos, conservadores, microorganismos susceptibles (*Bacillus cereus*) y enzimas (Endo-1,4 beta-xylanase, Subtilisine, Alfa-amilase, Poligalacturonase).

Por medio del experimento se buscó información acerca de Flash Broiler<sup>®</sup> como dieta de pre-inicio en pollos de engorde. Los objetivos específicos fueron: establecer si existen diferencias en utilizar la dieta pre-inicio Flash Broiler<sup>®</sup> y la dieta de inicio control sobre la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, uniformidad, peso y rendimiento en canal.

## **2. MATERIALES Y METODOS**

### **2.1 LOCALIZACION**

El estudio se desarrolló en la Sección de Aves de Zootecnia en Zamorano, ubicada en el Departamento de Francisco Morazán, a 32 km de Tegucigalpa, Honduras, a una altitud de 800 msnm, con una temperatura promedio anual de 24°C y una precipitación media anual de 1,100mm. El experimento se llevó a cabo entre los meses de mayo a agosto.

### **2.2 ANIMALES**

Para el experimento se utilizaron 1,728 pollos de engorde machos y hembras de pocas horas de nacidos, de la línea Arbor Acres<sup>®</sup> x Arbor Acres<sup>®</sup>, los cuales se distribuyeron aleatoriamente en 24 corrales experimentales de 2 x 3 m. Estos corrales están arreglados en dos hileras paralelas; en cada corral se colocaron 72 pollos a una densidad de 12 pollos/m<sup>2</sup>. El agua y alimento fue ofrecido *ad libitum* y se utilizó un programa de 24 horas de luz.

### **2.2 TRATAMIENTOS**

Tratamiento 1 (T1): Machos con dieta inicio (Control)

Tratamiento 2 (T2): Hembras con dieta inicio (Control)

Tratamiento 3 (T3): Machos con dieta pre-inicio Flash Broiler<sup>®</sup>

Tratamiento 4 (T4): Hembras con dieta pre-inicio Flash Broiler<sup>®</sup>

A partir del octavo día se reemplazó la dieta pre-inicio Flash Broiler<sup>®</sup> (FB) por la dieta de inicio recomendada por la línea. Para las siguientes etapas de vida se utilizaron las dietas convencionales de crecimiento y finalización.

### **2.4 DISEÑO EXPERIMENTAL**

Los 4 tratamientos se distribuyeron en los 24 corrales experimentales utilizando un diseño de bloques completamente al azar (BCA) con seis repeticiones para cada tratamiento. El ensayo tuvo una duración de 42 días.

Tabla 1. Composición de la dieta pre-inicio Flash Broiler®

Ingredientes y Análisis	Pre-inicio Flash Broiler® <sup>1</sup>
	------(%)-----
Granos de Cereales	
Productos y subproductos de granos de oleaginosas	
Granos de Oleaginosas	
Soya (48% PC)	
Azúcares	
Premezcla vit-mineral <sup>2</sup>	
Aceites vegetales	
Maduramicina-ammonio <sup>3</sup>	
Avilamicina <sup>4</sup>	
Metionina	
Conservantes	
<i>Bacillus cereus</i> <sup>5</sup>	
Análisis Calculado	
Proteína bruta	23.00
Grasa bruta	6.00
Fibra bruta	3.50
Cenizas brutas	6.00
Metionina	0.61

<sup>1</sup> La dieta de pre-inicio Flash Broiler® sólo se ofrece durante la primera semana.

<sup>2</sup> La premezcla mineral-vitámica provee las siguientes cantidades por kg de la dieta: Vitamina A, 9,000 UI; vitamina D3, 3,000 UI; vitamina E, 30 UI; cobre (sulfato de cobre), 12 mg.

<sup>3</sup> Maduramicina-ammonio, prevención de coccidiosis en pollos de engorde, 5 mg/100 lb de alimento.

<sup>4</sup> Avilamicina (Surmax 25®), antibiótico para pollos de engorde, 10 mg/100 lb de alimento.

<sup>5</sup> *Bacillus cereus*, bacterias gram positivas que producen enzimas que ayudan a degradar los nutrientes, en las enzimas se encuentran: Endo-1,4 beta-xylanase EC 3.2.1.8; subtilisine EC 3.4.21.62; alfa-amilase EC 3.2.1.1; poligalacturonase EC 3.2.1.15, la cantidad por kg de la dieta es 10<sup>10</sup> UFC/g.

Tabla 2. Composición de las dietas experimentales

Ingredientes y Análisis	Inicio	Crecimiento	Final
Maíz	49.87	58.70	62.52
Soya (48% PC)	43.20	34.78	30.27
Monofosfato dicálcico	1.08	0.72	0.55
Carbonato de Calcio	2.02	1.86	1.70
Sal (NaCl)	0.30	0.30	0.30
Premezcla vit-mineral <sup>1</sup>	0.30	0.30	0.30
Aceite vegetal	3.00	3.12	4.14
Coban 60 <sup>® 2</sup>	0.08	0.08	0.08
Surmax 25 <sup>® 3</sup>	0.04	0.04	0.04
D-L Metionina	0.10	0.10	0.11
Análisis Calculado			
Proteína cruda	23.00	20.00	18.31
EM kcal/kg	3000	3100	3200
Calcio	1.03	0.90	0.80
Fósforo disponible	0.45	0.35	0.30
Metionina	0.50	0.45	0.43
Lisina	1.48	1.23	1.10

<sup>1</sup> La premezcla mineral-vitamínica provee las siguientes cantidades por kg de la dieta: Vitamina A, 10,000 UI; vitamina K3, 2 mg; vitamina E, 10 UI; colecalciferol, 2,500 UI; riboflavina, 5 mg; niacina, 35 mg; D-pantotenato de calcio, 10 mg; biotina, 434.7 mg; ácido fólico, 0.75 mg; vitamina B12, 12 mg; cloruro de colina, 250 mg; manganeso, 70 mg; hierro, 30 mg; zinc, 50 mg; cobre, 10 mg; yodo, 1.5 mg; cobalto, 0.15 mg; selenio, 0.19 mg y antioxidante, 10 mg.

<sup>2</sup> Coban 60 <sup>®</sup>, prevención de coccidiosis en pollos de engorde, 25 mg/100 lb de alimento.

<sup>3</sup> Surmax 25 <sup>®</sup>, antibiótico avilamicina, 12 mg/100 lb de alimento.

## 2.5 VARIABLES MEDIDAS

- Peso corporal

El primer día y semanalmente se pesaron al azar 30 pollos en forma individual por cada corral lo que es equivalente a 42% de la población.

- Uniformidad

Los pesos tomados en forma individual, son la base para calcular la uniformidad con más 10 desviaciones por encima de la media y 10 desviaciones por debajo de la media. Se calculó al primer día y semanalmente.

- Consumo de alimento

Se calculó como la diferencia del alimento ofrecido al inicio de cada semana y el alimento rechazado al final de la misma.

- Conversión alimenticia

Se calculó en base al alimento consumido acumulado sobre el peso corporal promedio semanal.

- Mortalidad

Se registró diariamente por corral.

- Peso y rendimiento en canal

Se pesaron 15 pollos por corral que representó el 21%. Para el cálculo de estas variables no se incluyeron los menudos (molleja, corazón, hígado y cuello).

## **2.6 ANALISIS ESTADISTICO**

La evaluación de los datos se realizó mediante el Modelo Lineal General (GLM) del paquete estadístico “Statistical Analysis System” (SAS<sup>®</sup>, 1994).

Los resultados se analizaron por separado. Para la separación de medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Diferencia Mínima Significativa (LSD) con una probabilidad de  $P < 0.05$ .

## **3. RESULTADOS Y DISCUSION**

### **3.1 REPETICION UNO**

#### **3.1.1 Peso corporal**

Los machos y hembras de la línea Arbor Acres<sup>®</sup> x Arbor Acres<sup>®</sup> tuvieron pesos iniciales similares (Cuadro 1).

En el peso corporal no se encontraron diferencias entre la dieta FB y la dieta control, en machos y hembras. Por lo tanto se puede decir que bajo las condiciones que se realizó el experimento el utilizar la dieta FB no posee respuestas positivas sobre el peso corporal.

Entre machos y hembras, independientemente la dieta, se encontraron diferencias ( $P=0.0001$ ) en el peso corporal, durante todo el ciclo productivo, presentando los machos los mayores pesos (Cuadro 1).

Según Haynes (1992), los machos poseen mayor peso que las hembras, por su rápido crecimiento, potencial genético, estructura ósea y consumo de alimento. Lo cual concuerda con lo presentado en el estudio.

#### **3.1.3 Consumo de alimento**

El consumo de alimento no presentó diferencias entre la dieta FB y la dieta control, en machos y hembras. Por lo que se puede decir que bajo las condiciones del experimento la dieta FB no posee respuestas positivas sobre el consumo de alimento.

Se encontraron diferencias ( $P=0.0001$ ) en el consumo de alimento entre los machos y hembras independientemente la dieta utilizada, presentando los machos los mayores consumos de alimento (Cuadro 2).

Según Vaca (1991), la cantidad de alimento consumido es directamente proporcional al peso, sexo, edad y tamaño del ave, registrando los machos un mayor consumo de alimento que las hembras.

Cuadro 1. Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el peso corporal en pollos de engorde machos y hembras.

Días de edad	T1	T2	T3	T4	F <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>
	------(g)-----					
1	46.3	45.8	45.8	45.8		
7	128.3 <sup>a</sup>	133.0 <sup>b</sup>	126.2 <sup>a</sup>	129.2 <sup>ab</sup>	3.90	0.0305
14	319.2	324.3	332.8	329.2		
21	687.8 <sup>a</sup>	640.2 <sup>b</sup>	670.3 <sup>ab</sup>	678.7 <sup>a</sup>	3.35	0.0474
28	1111.3	1101.7	1140.2	1109.3		
35	1693.5 <sup>a</sup>	1579.0 <sup>b</sup>	1705.2 <sup>a</sup>	1609.5 <sup>b</sup>	14.36	0.0001
42	2131.0 <sup>a</sup>	1945.3 <sup>b</sup>	2122.5 <sup>a</sup>	1893.8 <sup>b</sup>	25.61	0.0001

CV%= 3.27

T1= Machos con dieta inicio (control)

T2= Hembras con dieta inicio (control)

T3= Machos con dieta pre-inicio Flash Broiler®

T4= Hembras con dieta pre-inicio Flash Broiler®

<sup>a,b,c</sup> Medias con igual letra en la misma fila, no difieren estadísticamente.<sup>1</sup> Valor F.<sup>2</sup> Probabilidad.

Cuadro 2. Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el consumo de alimento en pollos de engorde machos y hembras.

Días de edad	T1	T2	T3	T4	F <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>
	------(g)-----					
7	105.2	107.8	108.7	108.2		
14	385.0	382.5	388.0	379.0		
21	865.7	830.2	868.2	861.5		
28	1656.2 <sup>ab</sup>	1594.3 <sup>a</sup>	1693.2 <sup>b</sup>	1613.5 <sup>a</sup>	3.74	0.0345
35	2657.2 <sup>a</sup>	2532.8 <sup>b</sup>	2699.5 <sup>a</sup>	2515.2 <sup>b</sup>	17.68	0.0001
42	3600.3 <sup>a</sup>	3356.8 <sup>b</sup>	3637.5 <sup>a</sup>	3328.8 <sup>b</sup>	50.84	0.0001

CV%= 3.76

T1= Machos con dieta inicio (control)

T2= Hembras con dieta inicio (control)

T3= Machos con dieta pre-inicio Flash Broiler®

T4= Hembras con dieta pre-inicio Flash Broiler®

<sup>a,b,c</sup> Medias con igual letra en la misma fila, no difieren estadísticamente.<sup>1</sup> Valor F.<sup>2</sup> Probabilidad.

### 3.1.4 Conversión alimenticia

En todo el ciclo productivo y bajo las condiciones del experimento, no se encontraron diferencias en la conversión de alimento entre los tratamientos en estudio.

Se puede observar que los datos del estudio están dentro de los parámetros recomendados por varios investigadores. Según Vaca (1991) la relación normal de consumo de alimento acumulado y peso corporal a los 42 días es de 2:1 (Cuadro 3).

Cuadro 3. Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre la conversión alimenticia en pollos de engorde machos y hembras.

Días de edad	T1	T2	T3	T4
7	0.82	0.81	0.86	0.84
14	1.21	1.18	1.16	1.15
21	1.26	1.30	1.30	1.27
28	1.50	1.45	1.49	1.46
35	1.57	1.61	1.59	1.56
42	1.69	1.73	1.72	1.76

CV%= 4.29

T1= Machos con dieta inicio (control)

T2= Hembras con dieta inicio (control)

T3= Machos con dieta pre-inicio Flash Broiler®

T4= Hembras con dieta pre-inicio Flash Broiler®

### 3.1.5 Mortalidad

En el porcentaje de mortalidad no se encontraron diferencias a lo largo de todo el ciclo productivo entre los tratamientos evaluados, razón por la cual se puede inferir que bajo las condiciones del estudio la dieta FB no posee un efecto sobre la mortalidad (Cuadro 4).

Normalmente un 95% de las aves empezadas deben llegar vivas al final del ciclo productivo, lo cual concuerda con las mortalidades presentadas en el experimento (North y Bell, 1990).

Cuadro 4. Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el porcentaje de mortalidad en pollos de engorde machos y hembras.

Días de edad	T1	T2	T3	T4
	------(%)-----			
7	0.23	0.23	0.46	0.23
14	0.23	0.46	0.69	0.23
21	0.69	0.69	0.93	0.69
28	1.39	1.16	1.62	0.93
35	1.85	1.39	2.08	0.93
42	2.55	1.62	2.08	1.62

CV%= 139.37

T1= Machos con dieta inicio (control)

T2= Hembras con dieta inicio (control)

T3= Machos con dieta pre-inicio Flash Broiler®

T4= Hembras con dieta pre-inicio Flash Broiler®

### 3.1.6 Uniformidad

Durante la tercera semana se encontraron diferencias ( $P=0.0241$ ) en la uniformidad de la parvada entre las hembras con dieta FB y la dieta control, presentando las hembras con dieta FB la mayor uniformidad. Esta diferencia se puede atribuir al cambio de dieta de inicio a crecimiento.

En la etapa final del ciclo productivo no se encontraron diferencias en la uniformidad de los tratamientos en estudio (Cuadro 5).

Los porcentajes de uniformidad presentados en el experimento concuerda con los mencionados por North y Bell (1990), quienes consideran que para obtener una parvada uniforme los machos deben tener un 75% y las hembras un 78% de uniformidad. Los datos de este estudio están en la mayoría de los casos sobre los parámetros recomendados por estos investigadores.

### 3.1.7 Peso y Rendimiento en canal

Bajo las condiciones del experimento no se encontraron diferencias en el peso y rendimiento en canal entre la dieta FB y la dieta control, ni en machos ni en hembras.

Independientemente de la dieta los machos pesaron más que las hembras ( $P=0.0001$ ) en el peso en canal (Cuadro 6).

De manera similar al peso en canal, los machos presentaron mayor rendimiento en canal ( $P=0.0473$ ) que las hembras (Cuadro 6).

North y Bell (1990) mencionan que la estructura ósea de la hembra deja de crecer antes que la de los machos y empieza acumular mayor tejido muscular. Por lo que se puede inferir que la causa del mayor rendimiento en canal de las hembras es debido al crecimiento óseo del ave.

Cuadro 5. Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre la uniformidad en pollos de engorde machos y hembras.

Días de edad	T1	T2	T3	T4	F <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>
	------(%)-----					
1	84	84	82	84		
7	64	71	70	72		
14	68	74	66	73		
21	80 <sup>abc</sup>	73 <sup>ab</sup>	70 <sup>ab</sup>	85 <sup>c</sup>	4.21	0.0241
28	76	83	78	80		
35	82	83	83	86		
42	88	93	90	85		

CV%= 11.31

T1= Machos con dieta inicio (control)

T2= Hembras con dieta inicio (control)

T3= Machos con dieta pre-inicio Flash Broiler®

T4= Hembras con dieta pre-inicio Flash Broiler®

<sup>a,b,c</sup> Medias con igual letra en la misma fila, no difieren estadísticamente.

<sup>1</sup> Valor F.

<sup>2</sup> Probabilidad.

Cuadro 6. Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el peso en canal y rendimiento en pollos de engorde machos y hembras.

Variables	T1	T2	T3	T4	F <sup>3</sup>	P <sup>4</sup>
Peso canal (g) <sup>1</sup>	1455.5 <sup>a</sup>	1352.0 <sup>b</sup>	1465.3 <sup>a</sup>	1364.5 <sup>b</sup>	21.05	0.0001
Rdto. canal (%) <sup>2</sup>	70 <sup>a</sup>	73 <sup>b</sup>	71 <sup>a</sup>	72 <sup>ab</sup>	3.48	0.0473

<sup>1</sup> CV%= 2.25; <sup>2</sup> CV%= 1.61

T1= Machos con dieta inicio (control)

T2= Hembras con dieta inicio (control)

T3= Machos con dieta pre-inicio Flash Broiler®

T4= Hembras con dieta pre-inicio Flash Broiler®

<sup>a,b,c</sup> Medias con igual letra en la misma fila, no difieren estadísticamente.

<sup>3</sup> Valor F.

<sup>4</sup> Probabilidad.

### 3.2 REPETICION DOS

#### 3.2.1 Peso corporal

Los machos y hembras de la línea Arbor Acres<sup>®</sup> x Arbor Acres<sup>®</sup> tuvieron igual peso inicial (Cuadro 7).

En la primera semana se encontraron diferencias ( $P=0.0001$ ) en el peso entre los tratamientos de la dieta FB y la dieta control, presentando el mayor peso el tratamiento de hembras con la dieta control, se asume que estas diferencias se deben a daños del producto y a fecha de vencimiento (Cuadro 7).

En la etapa final del ciclo productivo se observaron diferencias en el peso entre los tratamientos de machos y hembras, registrando el mayor peso corporal el tratamiento de machos con la dieta control. Esto concuerda con lo presentado por López (2000) en donde los machos presentaron el mayor peso corporal debido a su estructura ósea, genética, tamaño y conformación.

Cuadro 7. Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el peso corporal en pollos de engorde machos y hembras.

Días de edad	T1	T2	T3	T4	F <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>
	------(g)-----					
1	39.2	39.5	38.6	39.3		
7	116.2 <sup>a</sup>	118.2 <sup>a</sup>	92.5 <sup>b</sup>	98.2 <sup>c</sup>	87.57	0.0001
14	284.6	268.2	240.0	277.2		
21	606.0	541.0	541.0	571.3		
28	970.0	874.0	908.0	934.0		
35	1552.8 <sup>a</sup>	1425.6 <sup>b</sup>	1469.5 <sup>b</sup>	1480.1 <sup>b</sup>	5.64	0.0086
42	1942.5 <sup>a</sup>	1693.5 <sup>b</sup>	1887.6 <sup>a</sup>	1755.3 <sup>b</sup>	14.36	0.0001

CV%= 5.50

T1= Machos con dieta inicio (control)

T2= Hembras con dieta inicio (control)

T3= Machos con dieta pre-inicio Flash Broiler<sup>®</sup>

T4= Hembras con dieta pre-inicio Flash Broiler<sup>®</sup>

<sup>a,b,c</sup> Medias con igual letra en la misma fila, no difieren estadísticamente.

<sup>1</sup> Valor F.

<sup>2</sup> Probabilidad.

#### 3.2.3 Consumo de alimento

Durante todo el ciclo productivo y bajo las condiciones del experimento no se encontraron diferencias en el consumo de alimento entre los tratamientos (Cuadro 8).

Los posibles daños que existieron y el vencimiento de la dieta FB podrían enmascarar la diferencia que existe entre machos y hembras. Según Quintana (1999) dentro de una parvada los machos son más grandes y consumen mayor cantidad de alimento que las hembras, los cuales crecen de manera más acelerada en todo el ciclo productivo. Esto concuerda con los datos presentados en ambas repeticiones.

Cuadro 8. Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el consumo de alimento en pollos de engorde machos y hembras.

Días de edad	T1	T2	T3	T4
	-----(g)-----			
7	102.0	102.3	97.6	95.5
14	349.2	345.3	318.5	339.3
21	761.2	774.8	741.5	783.3
28	1410.6	1374.3	1369.5	1418.8
35	2294.5	2267.0	2245.3	2286.3
42	3178.8	3160.0	3121.3	3153.6

CV%= 5.46

T1= Machos con dieta inicio (control)

T2= Hembras con dieta inicio (control)

T3= Machos con dieta pre-inicio Flash Broiler®

T4= Hembras con dieta pre-inicio Flash Broiler®

### 3.2.4 Conversión alimenticia

En las primeras semanas se encontraron diferencias ( $P=0.0117$ ) entre los tratamientos de la dieta FB y control en machos y en hembras. Esta diferencia se puede atribuir a los daños y la caducidad de la dieta FB. Al final de ciclo productivo no se encontraron diferencias en la conversión alimenticia entre los tratamientos (Cuadro 9).

Haynes (1992), establece que la conversión de alimento en carne es mejor en los machos que en las hembras, por su mayor tasa de crecimiento corporal. De manera similar ocurre con los datos presentados en el experimento.

### 3.2.5 Mortalidad

En el porcentaje de mortalidad no se encontraron diferencias entre los tratamientos, lo cual concuerda con los datos de la repetición uno y están dentro de los parámetros recomendados por los investigadores y productores que no debe sobrepasar el 5% de mortalidad en todo el ciclo productivo (Cuadro 10).

Cuadro 9. Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre la conversión alimenticia en pollos de engorde machos y hembras.

Días de edad	T1	T2	T3	T4	F <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>
7	0.88 <sup>a</sup>	0.86 <sup>a</sup>	1.05 <sup>b</sup>	0.97 <sup>c</sup>	11.82	0.0003
14	1.23	1.31	1.33	1.23		
21	1.26 <sup>a</sup>	1.44 <sup>b</sup>	1.37 <sup>b</sup>	1.37 <sup>b</sup>	5.19	0.0117
28	1.46 <sup>a</sup>	1.57 <sup>b</sup>	1.51 <sup>a</sup>	1.52 <sup>b</sup>	5.04	0.0130
35	1.48	1.59	1.53	1.54		
42	1.64 <sup>a</sup>	1.86 <sup>b</sup>	1.65 <sup>a</sup>	1.79 <sup>b</sup>	10.38	0.0006

CV%= 5.36

T1= Machos con dieta inicio (control)

T2= Hembras con dieta inicio (control)

T3= Machos con dieta pre-inicio Flash Broiler®

T4= Hembras con dieta pre-inicio Flash Broiler®

<sup>a,b,c</sup> Medias con igual letra en la misma fila, no difieren estadísticamente.<sup>1</sup> Valor F.<sup>2</sup> Probabilidad.

Cuadro 10. Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el porcentaje de mortalidad en pollos de engorde machos y hembras.

Días de edad	T1	T2	T3	T4
	------(%)-----			
7	0.00	0.93	1.39	0.93
14	0.46	2.31	1.85	1.16
21	0.69	2.31	1.85	1.62
28	0.93	2.31	2.78	2.08
35	1.16	2.31	3.01	2.31
42	1.16	2.31	3.01	2.31

CV%= 97.23

T1= Machos con dieta inicio (control)

T2= Hembras con dieta inicio (control)

T3= Machos con dieta pre-inicio Flash Broiler®

T4= Hembras con dieta pre-inicio Flash Broiler®

### 3.2.6 Uniformidad

La uniformidad de la parvada presentó diferencias entre tratamientos (P=0.0403) en la cuarta semana, presentando las hembras con dieta FB la mayor uniformidad. Estos datos concuerdan con la repetición uno y con los parámetros recomendados por North y Bell

(1990) quienes establecen que para tener una uniformidad de la parvada adecuada los machos deben tener uniformidades de 75% y las hembras de 78%.

Se observa que en la primera repetición la diferencia significativa ocurre en la tercera semana (21 día), mientras que en ésta repetición se presenta en la cuarta semana (28 día), esto puede deberse a los daños de la dieta FB (Cuadro 11).

Cuadro 11. Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre la uniformidad en pollos de engorde machos y hembras.

Días de edad	T1	T2	T3	T4	F <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>
	------(%)-----					
1	83	84	83	78		
7	65	61	72	74		
14	63	67	65	73		
21	71	76	63	73		
28	63 <sup>a</sup>	67 <sup>a</sup>	68 <sup>ab</sup>	79 <sup>b</sup>	3.35	0.0403
35	84	82	84	93		
42	85	82	85	82		

CV%= 14.94

T1= Machos con dieta inicio (control)

T2= Hembras con dieta inicio (control)

T3= Machos con dieta pre-inicio Flash Broiler®

T4= Hembras con dieta pre-inicio Flash Broiler®

<sup>a,b,c</sup> Medias con igual letra en la misma fila, no difieren estadísticamente.

<sup>1</sup> Valor F.

<sup>2</sup> Probabilidad.

### 3.2.7 Peso y Rendimiento en canal

Bajo las condiciones del experimento los machos presentaron un mayor peso en canal (P=0.003) entre los tratamientos, esto debido a su mayor tamaño y peso mencionado en la repetición uno (Cuadro 12).

En el rendimiento en canal no se encontraron diferencias entre los tratamientos evaluados. Se asume que esto se debe a los daños y al vencimiento de la dieta FB.

Cuadro 12. Efecto del uso de la dieta de pre-inicio sobre el peso en canal y rendimiento en pollos de engorde machos y hembras.

Variables	T1	T2	T3	T4	F <sup>3</sup>	P <sup>4</sup>
Peso canal (g) <sup>1</sup>	1286.2 <sup>a</sup>	1132.5 <sup>b</sup>	1263.6 <sup>a</sup>	1190.3 <sup>b</sup>	7.33	0.003
Rdto. canal (%) <sup>2</sup>	70	69	71	70		

<sup>1</sup> CV%= 5.22; <sup>2</sup> CV%= 2.19

T1= Machos con dieta inicio (control)

T2= Hembras con dieta inicio (control)

T3= Machos con dieta pre-inicio Flash Broiler<sup>®</sup>

T4= Hembras con dieta pre-inicio Flash Broiler<sup>®</sup>

<sup>a,b,c</sup> Medias con igual letra en la misma fila, no difieren estadísticamente.

<sup>3</sup> Valor F.

<sup>4</sup> Probabilidad.

## **4. CONCLUSIONES**

### **4.1 REPETICION UNO**

En Zamorano con la línea comercial Arbor Acres<sup>®</sup> x Arbor Acres<sup>®</sup> los machos fueron superiores a las hembras, en peso y consumo de alimento, independientemente de la dieta.

Los machos no presentaron diferencias de las hembras en la conversión alimenticia, mortalidad y uniformidad.

El peso y rendimiento en canal de los machos fueron similares a los tratamientos de las hembras con ambas dietas.

### **4.2 REPETICION DOS**

Los machos fueron superiores a las hembras, en peso independientemente de la dieta.

Los machos no presentaron diferencias de las hembras en el consumo de alimento, mortalidad, uniformidad y rendimiento en canal.

El peso en canal de los machos fueron iguales a los tratamientos de las hembras con ambas dietas.

## **5. RECOMENDACIONES**

Bajo las condiciones de Zamorano el usar la dieta de pre-inicio Flash Broiler<sup>®</sup> no es recomendable.

## 6. BIBLIOGRAFIA

Dale, N. 1998. Alimentos y nutrición. Dietas de pre-inicio para pollos de engorde. *Industria Avícola*. 45(7):43.

Haynes, C. 1992. Cría doméstica de pollos. México D.F., México. Limusa. 327p.

Lilburn, M. 1998. Practical aspects of early nutrition for poultry. *J. Appl. Poultry. Res.* 7:420-424.

López, L. 2000. Comparación del comportamiento productivo de las líneas híbridas de pollos de engorde Peterson<sup>®</sup>, Arbor Acres<sup>®</sup> Regular, Arbor Acres<sup>®</sup> FS. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 19p.

North, M.; Bell, D. 1990. *Comercial chicken production manual*. 4ed. Van Nostrand Reinhold. New York. 913 p.

Noy, Y.; Sklan, D. 1995. Digestion and absorption in the young chick. *Poultry Sci.* 74:366-373.

Payne, W. 1990. *An introduction to animal husbandry in the tropic*. 4ed. New York. Logman. 881p.

Pimentel, J. 1998. La importancia de la alimentación temprana. Simposio de nutrición Poultry Sci. Assoc. En agosto 2, Penn. State Univ. *Avicultura Profesional*. 16(8):41.

Quintana, J. 1999. *Avitecnia, manejo de las aves domésticas*. 3ed. México D.F., México. Edit. Trillas. 384 p.

SAS Institute. 1994. SAS<sup>®</sup> User's Guide Statistics. Versión 6.04 Edition. SAS Institute Inc, Cary, NC.

Uni, Z.; Ganot, S.; Sklan, D. 1998. Posthatch development of mucosal function in the broiler small intestine. *Poultry Sci.* 77:75-82.

Vaca, A. 1991. *Producción avícola*. San José, Costa Rica. Editorial Universidad Estatal a Distancia. 260p.

## 7. ANEXOS

Anexo 1. Cuadrados medios, grados de libertad, valor F y probabilidades del experimento uno.

Fuente	G.L.	Peso corporal	Consumo de alimento	Conversión alimenticia
Tratamiento	3	88560.55 (0.0001) <sup>a</sup>	155015.51 (0.0001) <sup>a</sup>	0.0047 (0.1824) <sup>a</sup>
Bloque	5	2530.20 (0.6108) <sup>a</sup>	9141.14 (0.045) <sup>a</sup>	0.0032 (0.3329) <sup>a</sup>
Error	15	3458.32	3049.11	0.0025
C.V.		2.91	1.58	2.95
R <sup>2</sup>		0.84	0.92	0.44

Anexo 1. Cuadrados medios, grados de libertad, valor F y probabilidades del experimento uno.

Fuente	G.L.	Mortalidad	Uniformidad	Peso y rend. en canal
Tratamiento	3	0.0034 (0.6289) <sup>a</sup>	0.0382 (0.4227) <sup>a</sup>	21119.2 (0.0001) <sup>a</sup>
Bloque	5	0.0092 (0.2245) <sup>a</sup>	0.1214 (0.0405) <sup>a</sup>	874.5 (0.5233) <sup>a</sup>
Error	15	0.0058	0.0391	1003.4
C.V.		71.98	14.99	2.48
R <sup>2</sup>		0.40	0.55	0.81

<sup>a</sup> Representa probabilidades

Anexo 2. Cuadrados medios, grados de libertad, valor F y probabilidades del experimento dos.

Fuente	G.L.	Peso Corporal	Consumo de Alimento	Conversión alimenticia
Tratamiento	3	79537.19 (0.0001) <sup>a</sup>	3437.87 (0.9276) <sup>a</sup>	0.0741 (0.0006) <sup>a</sup>
Bloque	5	8212.33 (0.2534) <sup>a</sup>	21345.91 (0.4855) <sup>a</sup>	0.0051 (0.6193) <sup>a</sup>
Error	15	5539.33	22798.5	0.0071
C.V.		4.08	4.78	4.86
R <sup>2</sup>		0.77	0.45	0.69

Anexo 2. Cuadrados medios, grados de libertad, valor F y probabilidades del experimento dos.

Fuente	G.L.	Mortalidad	Uniformidad	Peso y Rend. en canal
Tratamiento	3	0.0081 (0.457) <sup>a</sup>	0.00437 (0.958) <sup>a</sup>	29615.44 (0.003) <sup>a</sup>
Bloque	5	0.0112 (0.335) <sup>a</sup>	0.1466 (0.030) <sup>a</sup>	4339.61 (0.4131) <sup>a</sup>
Error	15	0.0091	0.043	4039.24
C.V.		85.39	17.15	5.21
R <sup>2</sup>		0.37	0.53	0.65

<sup>a</sup> Representa probabilidades