

INDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
III. JUSTIFICACIÓN	3
IV. OBJETIVOS	4
V. HIPOTESIS	5
VI. REVISIÓN DE LITERATURA	6
1. Generalidades de la gallina especializada para postura	6
2. Manejo de la pollita durante las primeras semanas	6
2.1 Alimentación de pollas de postura en crecimiento	7
2.2 Parámetros importantes para favorecer el crecimiento	8
2.3 Parámetros importantes para mejorar el consumo	9
2.4 Requerimientos nutricionales	11
VII. METODOLOGÍA	13
1. Localización	13
2. Animales	13
3. Instalaciones y equipo	13
4. Manejo del experimento	14
4.1 Profilaxis	14
4.2 Tratamientos	15
4.3 Variables medidas	15
4.4 Variables evaluadas	15
4.5 Diseño experimental	16
4.6 Análisis estadístico	16
4.7 Análisis financiero	16
VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
1. Consumo de alimento	18
2. Ganancia de peso	18
3. Conversión alimenticia	19
4. Análisis financiero	20
IX. CONCLUSIONES	22
X. RECOMENDACIONES	23
XI. BIBLIOGRAFÍA	24
XII. APENDICE	26

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Pág.
En el texto	
1. Peso corporal ideal de la Hy-Line Brown	9
2. Consumo de alimento durante el período de iniciación (0 a 6 semanas)	11
3. Requerimientos nutricionales durante el período de iniciación (0-6 semanas)	12
4. Plan de vacunación para pollitas ponedora en las primeras seis semanas	15
5. Evaluación de tres líneas de pollita especializada para postura, en cuanto a consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia. Chiquimula, 2004	17
6. Efecto de la utilización de dos alimentos balanceados en tres líneas de pollita especializada para postura sobre las variables consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia. Chiquimula, 2004	17
7. Análisis financiero de los tratamientos evaluados en pollitas para postura en etapa de iniciación	21
En el apéndice	
1A. Análisis de varianza para la variable consumo de alimento	27
2A. Análisis de varianza para la variable ganancia de peso	27
3A. Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia	27
4A. Ración balanceada en pollitas especializadas en fase de iniciación	28

INDICE DE FIGURAS

Cuadro No.	Pág.
En el apéndice	
1A. Distribución aleatoria de los tratamientos	29
2A. Consumo diario de alimento en pollitas especializadas en fase de iniciación	30
3A. Consumo de alimento acumulado de pollitas especializadas en fase de iniciación.	30
4A. Consumo de alimento diario de pollitas especializadas en fase de iniciación con dos alimentos balanceados	31
5A. Consumo de alimento acumulado de pollitas especializadas en fase de iniciación con dos alimentos balanceados	31
6A. Peso de aves especializadas de postura en fase de iniciación	32
7A. Ganancia de peso en pollitas especializadas de postura en fase de iniciación	32
8A. Peso de aves especializadas en postura en fase de iniciación con dos alimentos balanceados	33
9A. Ganancia de peso en pollitas especializadas en postura en fase de Iniciación con dos alimentos balanceados	33
10A. Conversión alimenticia de pollitas especializadas de postura en fase de iniciación	34
11A. Conversión alimenticia de pollitas especializadas de postura en fase de iniciación con dos alimentos balanceados	34

I. INTRODUCCION

En la producción rural y urbana actualmente se utilizan muchas líneas y cruces de aves para la producción de huevos, seleccionando y dejando para la producción las que posean las mejores características deseables a cada medio. Las características más deseadas están vinculadas con las variables productivas, es decir con la ganancia de peso y conversión alimenticia, sin embargo es característica indispensable sobre todo en el área rural que las líneas o cruces a explotar tengan una gran capacidad de adaptación al medio.

Un productor puede hoy en día iniciar su explotación de gallinas de postura con aves en las etapas de iniciación (1 a 6 semanas de edad), crecimiento (7 a 12 semanas), desarrollo (13 a 18 semanas) y pollona de inicio de postura (19 semanas en adelante). Todas las etapas buscan como finalidad que el ave tenga un desarrollo óptimo en relación a las especificaciones de la línea, raza o cruce. Sin embargo este deseado desarrollo normal esta fuertemente determinado por la calidad nutritiva la cual debe ser tomada en cuenta para tener éxito en cada etapa productiva.

El presente trabajo de investigación presenta los resultados de la evaluación de dos alimentos balanceados utilizados en la etapa de iniciación de tres líneas de pollita especializada para postura, donde la línea Hy-Line Brown reportó los mejores parámetros productivos y económicos cuando se alimentaba con balanceado comercial.

II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Una limitante fuerte para los productores de gallinas para postura es que usan alimentos balanceados comerciales los cuales se encuentran en el mercado a un alto costo, dejando a sus explotaciones un margen de ganancia poco atractivo, por lo que es sumamente importante elaborar alimentos balanceados de menor costo, sin que esto afecte el buen desarrollo del ave. Por otro lado los productores disponen en la región de diferentes líneas de pollitas especializadas para postura, desconociendo el comportamiento productivo que éstas tienen bajo condiciones de manejo y agro climáticas adversas.

III. JUSTIFICACION

En el departamento de Chiquimula, es necesario realizar investigaciones que permitan a los avicultores proveer buenas prácticas de manejo de aves. Sin embargo, los aspectos más importantes en la explotación avícola es la nutrición; ya que esto corresponde a un alto porcentaje de los costos de producción de las aves para postura. En la actualidad existe diversidad de alimentos comerciales específicos para pollita de postura; sin embargo estos tienen elevados precios y afectan la rentabilidad de la empresa. Es necesario buscar opciones de alimentación que tengan como finalidad bajar los costos sin afectar el desarrollo normal de los animales.

Con el presente estudio se generó información acerca de la utilización de un alimento balanceado elaborado a nivel local y compararlo con un alimento comercial para determinar el efecto sobre el crecimiento de tres líneas de pollitas comerciales especializadas para postura en su fase de iniciación.

IV. OBJETIVOS

General

Determinar el potencial alimenticio y económico de dos alimentos balanceados en la producción de tres líneas de pollita especializada para postura en la etapa de iniciación.

Específicos

Evaluar el efecto de la utilización de dos alimentos balanceados en tres líneas de pollita para postura en la etapa de iniciación, en base a consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

Determinar la factibilidad financiera de la utilización de dos alimentos balanceados en pollita de postura en la etapa de iniciación, en términos de beneficio neto y beneficio-costeo.

V. HIPOTESIS

La utilización de dos alimentos balanceados en la alimentación de tres líneas de pollita en la etapa de iniciación, no tienen ningún efecto en el comportamiento productivo, en términos de consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

VI. REVISION DE LITERATURA

1. Generalidades de la gallina especializada para postura

Actualmente en Guatemala, se han introducido líneas avícolas especializadas, como la Hy-Line variedad Brown, Isa variedad Brown y Dekalb variedad Gold, las cuales presentan entre sus características el tener un potencial productivo excelente. Las ponedoras de las líneas comerciales, se adaptan muy bien a sistemas de crecimiento ya sea en piso o en jaulas. No requieren ningún servicio especial en la sala de incubación excepto la vacunación contra la enfermedad de Marek.

La línea Dekalb Gold es un ave silenciosa fácil de manejar, de madurez temprana que tiene altos valores y una persistencia excelente de producción. Estas características se combinan con una calidad superior, exterior e interior del huevo para proporcionar a los productores de aves, cantidad sobresalientes de huevos y rentabilidad. (Galván y Urzúa 2004).

Los períodos de desarrollo de la gallina ponedora especializada son, la fase de inicio que comprende de 0 a 6 semanas de edad, crecimiento de 6 a 9 semanas, desarrollo de 9 a 16 semanas, pre-postura de 16 semanas hasta una postura del 5% y la etapa de postura o de producción. (HY-LINE, Internacional, 2004).

2. Manejo de la pollita durante las primeras semanas

Las primeras semanas de vida son críticas. Un sistema de manejo eficiente durante este período, asegura que el ave llegará al gallinero de postura lista para rendir a todo su potencial genético. Cuando ocurren errores durante estas primeras semanas generalmente no pueden ser corregidos en el galpón de postura. (HY-LINE, Internacional, 2004).

Las aves en crecimiento deben estar en un lugar estrictamente aislado de las aves mayores. Es necesario tomar medidas sanitarias estrictas para evitar el ingreso de microorganismos patógenos en el área. La salud de las aves comienza por la higiene, es necesario efectuar labores de limpieza y desinfección de los locales donde ellas se encuentran albergadas en forma periódica. Las aves situadas en locales bien limpios están siempre en condiciones de producir con mejores resultados. (**HY-LINE, Internacional, 2004**).

Veinticuatro horas antes de recibir las pollitas se coloca, el anillo o rodete de criadora, se ajusta la temperatura de la criadora a 32 grados centígrados, se llenan de agua los bebederos, 2 bebederos de un galón de agua por cada 100 pollitas. (**HY-LINE, Internacional, 2004**).

2.1 Alimentación de pollas de postura en crecimiento

La alimentación de las aves de corral ha cambiado más que la alimentación de cualquier otra especie de animales domésticos. En un principio, la avicultura fue estrictamente una empresa doméstica; las gallinas cluecas incubaban los huevos y criaban sus pollitos y las alimentaban con las sobras de la comida y el grano excedente. La alimentación era más un arte que una ciencia basada principalmente en "fórmulas secretas y patentadas". Hoy, la vasta mayoría de aves de corral se produce en grandes unidades donde prevalece la ciencia y la tecnología. La producción en confinamiento es más común y se formulan raciones de acuerdo a lo que en el lugar se pueda conseguir de materia prima. (**Aldana, 2001**). El período de crecimiento de las pollitas se considera desde que tienen un día de edad hasta que alcanzan la madurez sexual, lo que sucede aproximadamente a las 21 semanas de edad (**North, 1993**).

El crecimiento y desarrollo de una buena polla es uno de los aspectos más importantes de la producción en una granja, desafortunadamente la calidad del ave en el momento en que inicia su ciclo de producción determinará en gran medida lo costoso que será durante su período de postura. Por lo tanto, debe hacerse especial

hincapié en la alimentación del ave en crecimiento, para su desarrollo individual saludable y productivo (**North, 1993**).

La importancia económica que reviste la alimentación de las aves se pone de manifiesto si se toma en cuenta que los alimentos representan el 50 al 70 por ciento del costo total de la producción de aves y en algunos casos el 80 por ciento. Por este motivo, el empleo eficiente de los alimentos es de extraordinaria importancia para el productor (**Ensminger, 1979**).

La dieta de preiniciación debe administrarse a las pollitas desde el primer día hasta los 21 días de edad, seguido por la ración de iniciación que debe administrarse hasta que las pollitas tengan una longitud promedio de canilla. El desarrollo esquelético puede calcularse midiendo la longitud de canilla la cual es la distancia entre la parte de debajo de la pata y la parte de arriba del tarso. Cuando se combina con los datos de peso corporal que deposita la pollita en levante. Longitudes cortas de canilla y altos pesos corporales indican que se está acumulando un tejido indeseable de grasa (**Dekalb Gold, 1996**).

2.2 Parámetros importantes para favorecer el crecimiento

Todo atraso en el crecimiento de las aves acarrea una reducción de peso a las 16 semanas y por lo tanto influye en los resultados, en particular sobre el peso promedio del huevo o atraso en la puesta de los mismos. Factores que influyen para lograr pesos adecuados durante las primeras cuatro semanas son, la calidad de arranque y viabilidad durante las dos primeras semanas, la densidad y de la aplicación de las normas de los equipos, de los cuidados suministrados a las aves, del control semanal de peso, de la calidad de corte pico, del uso de alimento energético de arranque, del programa de iluminación, etc (**Hubbard Isa, 2000**).

El tamaño del esqueleto es importante y está relacionado con el tamaño del huevo. Entre las 12 y 14 semanas de edad la pollona desarrolla aproximadamente del

90 al 95% del tamaño de la caja torácica (**Zumbado 1984, citado por Campabadal, 1984**). El peso corporal es el factor más importante y muchos de los problemas de producción son el producto de una condición y peso no adecuados a la edad de alcanzar la madurez sexual. Obtener un peso corporal óptimo, depende del consumo de nutrientes y de energía y éstos están determinados por la composición de la dieta y el consumo de alimento (**Miles, 1984 citado por Campabadal, 1984**).

Las aves no crecen en forma continua sino por etapas, (**Helmut, 1984, citado por Campabadal 1984**), encontró en pollonas de la línea Hy-Line que el 34% del crecimiento de la gallina ocurre en las primeras seis semanas y un 46% de la 6 a la 12 semanas. En los sistemas tradicionales de alimentación se utilizan diferentes dietas según la edad. Un iniciador hasta las seis semanas, luego un crecimiento y a veces un desarrollo hasta las 18 semanas de edad. Actualmente el concepto de alimentar a las aves está basado en el peso corporal y condición de la parvada y no por edad. El primer tipo de alimento usado debe ser un iniciador alto en nutrientes que se dará hasta que el peso óptimo sea alcanzado (**Helmut, 1984, citado por Campabadal, 1984**).

Cuadro 1. Peso corporal ideal de la Hy-Line Brown.

Período de Iniciación (0 a 7 semanas de edad)	
Edad en Semanas	Ideal (g)
1	70
2	115
3	190
4	280
5	380
6	480
7	580

FUENTE: Hy Line Brown, 2004.

2.3 Parámetros importantes para mejorar el consumo

El consumo de alimento puede estar afectado por la línea genética a la que pertenece, el nivel energético del alimento, la temperatura, el programa de iluminación

y la salud de las aves, etc. El consumo de alimento de la semana está dado por el peso del alimento ofrecido, menos el alimento residual. (**HY-LINE, Internacional, 2004**).

Durante las primeras seis semanas alimentar dos veces al día, o aún más a menudo. Después de las seis semanas, debe chequear el consumo de alimento y los pesos corporales comparándolos con la grafica que la guía de manejo comercial presenta. Durante los primeros dos días, utilizar agua comprendida entre los 20 y 25 grados centígrados. Para las que puedan tener problemas de deshidratación puede proporcionarse una solución de agua con azúcar para disminuir los efectos negativos sobre las aves. (**HY-LINE, Internacional, 2004**).

Dado que el costo del alimento es alto, el avicultor debe preocuparse en todo momento, de que las aves estén haciendo buen uso de él. Para eso utiliza lo que se conoce como índice de conversión. El índice de conversión puede ser afectado por muchos factores, raza, edad, calidad nutritiva del alimento, tipo de alimento, temperatura ambiental, ventilación, calidad de agua de bebida, salud, mal funcionamiento de comederos y alta población de ratas (**North, 1993**).

Una presentación del alimento en gránulos permite aumentar el consumo del alimento. Las nuevas tecnologías y las materias primas utilizadas permiten a las gallinas ponedoras de disponer de gránulos de calidad (**Centro de Estudios Agropecuarios, 2001**). Las nuevas tecnologías y las materias primas utilizadas permiten a las gallinas ponedoras de disponer de gránulos de calidad. Muy a menudo, es dificultoso conseguir gránulos de buena calidad lo que ocasiona un subproducto a causa:

- De la degradación del gránulo en los sistemas de distribución.
- De la acumulación de partículas finas en los comederos.
- De las dificultades de utilizar carbonato en partículas.
- De costo elevado de la fabricación.

En la cría, salvo durante las 4 ó 5 primeras semanas que necesitan un alimento presentado en gránulo, un buen tamaño de partículas permite mejorar el crecimiento y el desarrollo del aparato digestivo. En clima cálido, una buena granulometría del alimento impedirá los sub-consumos observados en período estival. Razón por la cual, se aconseja tener a lo mínimo de 75 a 80% de las partículas entre 0.5 y 3.2 mm. La realización de este tipo de alimento es muy interesante, sobre todo porque es menos costosa ya que es la moladora la que debita más rápidamente las partículas. (**Centro de Estudios Agropecuarios, 2001**).

Cuadro 2. Consumo de alimento durante el período de Iniciación (0 a 6 semanas)

Edad en semanas	Consumo Diario		Consumo Acumulativo	
	Gramos/Ave/Día	Kcal/Ave/Día	Gramos hasta la fecha	Kcal hasta la fecha
1	13	39	91	273
2	20	59	231	686
3	25	74	406	1204
4	29	88	609	1820
5	33	100	840	2520
6	37	113	1099	3311

FUENTE: Hy Line Brown, 2004.

2.4 Requerimientos nutricionales

El requerimiento óptimo de nutrientes para las etapas de iniciación, crecimiento, desarrollo y prepostura están determinados por la casa comercial productora de la línea de aves de postura y varía de acuerdo, a los pesos óptimos en cada etapa, condiciones de manejo, tipo genético del ave, etc. (**Campabadal, 1984**). Los requerimientos nutricionales para las pollitas de líneas especializadas para postura en la etapa de iniciación son los siguientes:

**Cuadro 3. Requerimientos nutricionales durante el período de
Iniciación (0-6 semanas).**

Nutrientes	Hy-Line Brown	Isa Brown	Dekalb Gold
Energía metabolizable kcal/kg	2970	2950	2865
Proteína (%)	19	20.5	19.00
Fibra cruda (%)	--	--	2.50
Metionina (%)	0.48	0.52	0.40
Lisina (%)	1.10	1.16	0.98
Calcio (%)	1.00	1.05	1.00
Fósforo disponible (%)	0.75	0.48	0.48

FUENTE: Hy-Line Brown, 2004, Isa Brown, 2000 y Dekalb Gold, 1996.

VII. METODOLOGIA

1. Localización

El estudio se llevó a cabo en la finca “El Zapotillo” propiedad del Centro Universitario de Oriente, localizada en el municipio y departamento de Chiquimula. Según De La Cruz, (1982) está dentro de la zona de vida Bosque Seco Subtropical a una altura de 366 msnm. La temperatura media anual es de 27°C; la precipitación pluvial es de aproximadamente 855 mm/año, que se distribuye de junio a septiembre; la humedad relativa promedio es de 65 %. (**Galdámez, 1994**).

2. Animales

Se utilizaron 288 pollitas de un día de edad de las líneas comerciales Hy-Line Brown, Isa Brown y Dekalb Gold distribuidas en grupos de 96 aves cada uno. Las aves fueron pesadas para determinar el promedio del peso inicial.

3. Instalaciones y equipo

La fase de campo se realizó en un galpón de dos aguas, construido con bases de estructura de metal, techo de lámina y piso de cemento. Las paredes son de block con una altura de 72 cm, tela metálica de 3“ de diámetro hasta el techo. El área utilizada fue de 6.5 m², en la cual se construyeron 24 apartados uno seguido del otro, de 1.61 m² cada uno, separados entre sí con tubo polivinil cloruro (PVC) y malla ¾“ de diámetro. Cada apartado tuvo un bebedero de galón y un comedero de tolva.

El material y equipo que se utilizó en el experimento fue el siguiente: Polivitamínicos, alimentos balanceados, desinfectante, hoja de registro, cascarilla de maní, criadora, círculo de protección, bebedero de galón y automático, comedero de tolva, balanza, cortinas y mezcladora eléctrica.

4. Manejo del experimento

El experimento tuvo una duración de seis semanas (42 días). A la llegada de las pollitas se colocaron por separado cada línea en un círculo de protección de lámina de zinc de 2 m de diámetro con su respectiva criadora de gas para generar un ambiente de 32 °C, donde permanecieron ocho días. La cama utilizada fue de cascarilla de maní y papel periódico. Las aves se alimentaron con balaceado comercial y agua de bebida con polivitamínico durante los primeros cuatro días.

A partir de la segunda semana se vacunaron y se colocaron en los apartados de acuerdo a los tratamientos respectivos, en donde recibieron las raciones experimentales de iniciación.

El consumo de alimento se midió semanalmente por diferencia de peso del alimento ofrecido y el excedente recolectado. La ganancia de peso se determinó semanalmente, pesando el grupo total de cada unidad experimental, el cual se obtuvo restando el peso inicial al peso obtenido. La conversión alimenticia se obtuvo semanalmente, dividiendo el consumo semanal de alimento dentro de la ganancia de peso. El alimento y el agua se les proporcionaron a libre acceso

4.1. Profilaxis

Previo a la llegada de las pollitas se desinfectó debidamente las instalaciones, el equipo, y la cama con un producto a base de yodo al 2 %. El plan de vacunación utilizado se describe en el cuadro 4.

Cuadro 4. Plan de vacunación para pollita ponedora en las primeras seis semanas.

Edad	Enfermedad	Cepa	Vía de administración
5-7 días	Newcastle	La sota	Ocular
21 días	Newcastle	La sota	Ocular
28 días	Viruela aviar	Suave	Membrana alar
42 días	Viruela aviar	Suave	Membrana alar

Fuente: Galván y Urzúa, 2004.

4.2. Tratamientos

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

- A. Pollita Hy-Line Brown alimentada con balanceado comercial.
- B. Pollita Hy-Line Brown alimentada con balanceado CUNORI.
- C. Pollita Isa Brown alimentada con balanceado comercial.
- D. Pollita Isa Brown alimentada con balanceado CUNORI.
- E. Pollita Dekalb Gold alimentada con balanceado comercial.
- F. Pollita Dekalb Gold alimentada con balanceado CUNORI.

4.3. Variables medidas

- Consumo de alimento (g/ave/día)
- Ganancia de peso (g/ave/día)
- Mortalidad

4.4. Variables evaluadas

- Consumo de alimento (g/ave/día)
- Ganancia de peso (g/ave/día)

- Conversión alimenticia (g de alimento día /g de ganancia de peso día)
- Mortalidad

4.5. Diseño experimental

Se utilizó el diseño completamente al azar con arreglo factorial 3X2 (tres líneas mejoradas y dos dietas), con seis tratamientos y cuatro repeticiones haciendo un total de 24 unidades experimentales. La unidad experimental la constituyeron 12 aves, haciendo un total de 288. El modelo estadístico a utilizar fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + E_{ij}$$

Donde:

- Y_{ij}** = Variable respuesta de la ijk -ésima unidad experimental.
- μ** = Efecto de la media general.
- A_i** = Efecto del i -ésimo nivel del factor A (variedad).
- B_j** = Efecto del j -ésimo nivel del factor B (alimento).
- AB_{ij}** = Efecto de la interacción de factor A (variedad) por el factor (alimento).
- E_{ij}** = Efecto del error experimental asociado a la ijk -ésima unidad

4.6. Análisis estadístico

Los resultados de cada variable experimental se sometieron a un análisis de varianza (ANDEVA). Con la premisa que si existieran diferencias estadísticas entre tratamientos, se someten los datos a una comparación de medias de LSD.

4.7. Análisis financiero

La evaluación financiera de los resultados se realizó a través de una relación beneficio/costo, basado en presupuestos totales.

VIII. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los principales resultados obtenidos en la evaluación de dos alimentos balanceados y su efecto sobre tres líneas comerciales de pollitas especializadas para postura en la fase de iniciación, con respecto a las variables consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia (Cuadro 5 y 6).

Cuadro 5. Evaluación de tres líneas de pollita especializada para postura, en cuanto a consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia. Chiquimula, 2004.

Variables	Lineas		
	Hy-Line Brown	Isa Brown	Dekalb Gold
Consumo de alimento (g/ave)	1770.22 b	2125.23 a	1837.26 b
Ganancia de peso (g/ave/día)	510.04	478.94	488.77
Conversión alimenticia	3.49 b	4.46 a	3.80 b

Cuadro 6. Efecto de la utilización de dos alimentos balanceados en tres líneas de pollita especializada para postura sobre las variables consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia. Chiquimula, 2004.

Variables	Alimentos balanceados	
	Comercial	CUNORI
Consumo de alimento (g/ave)	1828.28 b	1993.53 a
Ganancia de peso (g/ave/día)	523.40 a	461.77 b
Conversión alimenticia	3.51 b	4.33 a

1. Consumo de alimento

Los resultados obtenidos para esta variable se sometieron a un análisis de varianza (Cuadro 1A) en el cual se determinó que no existe diferencias significativas en la interacción de los dos factores ($P > 0.05$), pero si existen diferencias significativas para cada uno de los factores por separado ($P < 0.05$)

El consumo de alimento osciló entre 1770.22 y 2125.23 g/ave durante un período de 42 días que va desde la segunda a la séptima semana de edad (Cuadro 5). El mayor consumo lo presentaron las pollitas de la línea Isa Brown, mientras que las aves de la línea Hy-Line Brown fueron las que obtuvieron menor consumo de alimento.

Con los resultados anteriores se deduce que el consumo de alimento diario promedio para las tres líneas comerciales de pollitas fue superior por arriba del 40% en relación a lo indicado por las tablas de manejo de las líneas comerciales, ya que en el presente trabajo de investigación se encontraron consumos de 42.15, 43.74 y 50.6 g/ave/día para las pollitas Hy-Line Brown, Dekalb Gold e Isa Brown, respectivamente. Estos consumos son superiores entonces, a los reportados por las casas comerciales que distribuyen dichas aves, quienes reportan valores de 30.8, 32.5 y 34.5 g/ave para las líneas Hy-Line Brown, Dekalb Gold e Isa Brown, respectivamente, entre la semana dos y siete de vida.

En cuanto al factor alimento balanceado, se encontró que las aves, independientemente de la línea comercial, consumieron un 9% más de alimento balanceado formulado y elaborado en CUNORI que el alimento comercial (Cuadro 6).

2. Ganancia de peso

Al evaluar estadísticamente los resultados obtenidos en la variable ganancia de peso (Cuadro 2A), se observó diferencia significativa entre alimentos ($P < 0.01$), no así entre líneas comerciales de pollitas para postura ($P > 0.05$).

Las pollitas para postura presentaron ganancias de peso similares entre líneas comerciales, ganando entre 479 y 510 g durante la semana dos y siete de vida (Cuadro 5). Sin embargo, se puede observar una tendencia estadística ($P > 0.06$) a ganar más peso las aves Hy-Line Brown cuando eran alimentadas con el balanceado comercial, sobre las líneas Isa Brown y Dekalb Gold.

Las ganancias de peso de las pollitas del presente estudio son superiores en aproximadamente 5% a las reportadas por las tablas de manejo de dichas aves donde se encuentran valores entre 460 y 485 g/ave.

Esta leve superioridad en cuanto a ganancia de peso entre las aves evaluadas con respecto a las tablas, puede deberse a que nuestras aves tuvieron consumos superiores a los reportados, lo que implica que tuvieron mayor disponibilidad de nutrientes, de los cuales parte del exceso fue utilizado para mejor peso corporal y por ende superior ganancia de peso.

Cuando se analizan los resultados de ganancia de peso en relación al tipo de alimento balanceado utilizado encontramos que las aves que tuvieron alimento balanceado comercial ganaron mayor peso (523.40 g) que las que tuvieron alimento balanceado elaborado en CUNORI (461.77 g, Cuadro 6). Posiblemente este efecto radicó en que el alimento balanceado en CUNORI no suplió las necesidades nutricionales del ave para alcanzar mejores ganancias, a pesar de que fue consumido en mayor cantidad, posiblemente por una mejor aceptación por el tamaño de la partícula.

3. Conversión alimenticia

Los resultados obtenidos para la conversión alimenticia (g de alimento/g de ganancia de peso) en la etapa de iniciación se sometieron a un análisis de varianza (Cuadro 3A), donde se determinó diferencia significativa entre líneas y alimentos ($P < 0.05$).

La mejor conversión alimenticia la obtuvieron las aves de las líneas Hy-Line Brown y Dekalb Gold sobre las Isa Brown. Las conversiones alimenticias para la etapa de iniciación oscilaron entre 4.81 y 3.17 para las tres líneas evaluadas en el presente experimento, con un promedio de 3.99 g de alimento para producir 1 g peso (Cuadro 5). Estos resultados son superiores a los a los calculados en la guía de manejo Hy-Line Brown 2004, en donde se deducen que los índices de conversión alimenticia (g de alimento/g de peso vivo) están cerca del valor de 2.38 g.

De igual manera, la mejor conversión alimenticia fue obtenida cuando las aves de las tres líneas comerciales tuvieron acceso a un alimento balanceado comercial en comparación a la utilización del alimento elaborado en CUNORI (Cuadro 6). Este resultado se explica al observar menores consumos de alimento y mayores ganancias de peso cuando se alimentaron con alimento balanceado comercial y mayores consumos y menores ganancias de peso cuando el alimento utilizado fue el elaborado en CUNORI.

Estos resultados son interesantes puesto que las aves que ganaron mayor peso con el alimento concentrado comercial fueron las que consumieron menor cantidad de alimento, lo que puede conducirnos a pensar en mejor balance alimenticio con dicho alimento comercial que con el alimento de CUNORI.

4. Análisis financiero

Para evaluar financieramente los resultados de la presente investigación se procedió a realizar el análisis de presupuesto parcial. Los beneficios netos se obtuvieron por la diferencia entre los beneficios brutos menos los costos variables de cada ración y para obtener el índice de beneficio/costo se procedió a dividir los beneficios netos entre los costos variables de cada tratamiento (Cuadro 7).

De manera general los costos totales mayores fueron obtenidos cuando se utilizó el concentrado elaborado en CUNORI, y esto responde al hecho de que las aves tuvieron mayor consumo de alimento y dicho alimento se elaboró a un precio superior en comparación al balanceado comercial. Este precio superior responde a los altos costos de los ingredientes utilizados en la formulación (Cuadro 4A) en el momento de la realización

del presente estudio (septiembre a noviembre de 2004). El costo variable mayor y menor de los tratamientos evaluados fueron el comercial (D) con Q 652.09 y el artesanal (E) con Q 572.60, respectivamente; ambos tuvieron un impacto financiero por alimentación de Q 321,05 y Q 241.56 del total de costos parciales incluidos.

Cuadro 7. Análisis financiero de los tratamientos evaluados en pollitas para postura en etapa de iniciación.

CONCEPTO	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
INGRESO						
No. De aves	48	48	48	48	48	48
Precio (Q./ave)	15.83	15.83	15.83	15.83	15.83	15.83
Beneficio bruto (Q)	759.84	759.84	759.84	759.84	759.84	759.84
COSTOS VARIABLES						
Precio	283.20	283.20	283.20	283.20	283.20	283.20
Vacuna Newcastle	9.60	9.60	9.60	9.60	9.60	9.60
Vacuna Viruela	18.24	18.24	18.24	18.24	18.24	18.24
Vitaminas	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Total (Q)	331.04	331.04	331.04	331.04	331.04	331.04
Cantidad de alimento consumido (kg)	81.59	88.35	100.12	103.90	81.06	94.82
Precio (kg)	2.98	3.09	2.98	3.09	2.98	3.09
Total (Q)	243.14	273.00	298.36	321.05	241.56	292.99
Total costos variables (Q)	574.18	604.04	629.04	652.09	572.60	624.03
Beneficio neto (Q)	185.66	155.80	130.80	107.75	187.24	135.81
Relación Beneficio/Costo	1.32	1.26	1.21	1.16	1.33	1.22
Relación (B/C)/línea	1.29		1.18		1.28	

Es importante observar que los tratamientos con mayor beneficio neto son el tratamiento E con Q 187.24 y el tratamiento A con Q 185.66. Consecuentemente los tratamientos que tuvieron los mayores índices de beneficio/costo fueron los mismos balanceados reportando una relación beneficio/costo de Q. 1.33 y Q.1.32 para las aves de la línea Dekalb Gold y Hy Line alimentados ambos grupos con balanceado comercial.

IX. CONCLUSIONES

Las aves Hy- Line Brown presentaron menor consumo de alimento, mayor ganancias de peso y por ende mejor conversión alimenticia, en comparación con las pollitas Dekalb Gold e Isa Brown.

Al comparar el alimento balanceado comercial con el experimental se obtuvieron resultados significativos superiores en cuanto a consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

Desde el punto de vista financiero el alimento balanceado comercial fue con el que se obtuvo mejor beneficio/costo.

X. RECOMENDACIONES

Debido a que las aves de la línea Hy-Line Brown presentaron los mejores resultados biológicos y financieros se recomienda su utilización por los avicultores del municipio de Chiquimula.

En la mayoría de los tratamientos con alimento balanceado comercial se observó mejores resultados, por lo tanto es conveniente utilizarlo, para obtener mejor rentabilidad debido a que los costos son bajos.

Seguir evaluando los balanceados no comerciales en época donde las materias primas tengan un menor costo.

XI. BIBLIOGRAFIA

Aldana, R. 2001. Utilización de tres concentrados balanceados en pollos criollos y mejorados (en línea). Chiquimula, GT, Instituto Benson. Consultado 18 ago. 2004. Disponible en benson.byu.edu/Members/cflores/Relan/vol1.1/1.1.1/view.

Campabadal, CM. 1984. Alimentación eficiente de gallinas de postura bajo condiciones de Centro América. México, Asociación Americana de Soya. p. 8.

Centro de Estudios Agropecuarios, MX. 2001. Gallinas de postura. México, Grupo Editorial Iberoamericana. 88 p.

Dekalb Gold. 1996. Guía de manejo de pollitas y ponedoras. Guatemala, Huevos del Campo. 26 p.

De La Cruz S, JR. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala, basada en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. 41 p.

Esnminger, ME. 1979. Producción avícola. Trad. M Herman. Buenos Aires, AR, El Ateneo. 283 p.

Galdámez Cabrera, NW. 1994. Informe final seminario de tesis. Informe Lic. Zoot. Chiquimula, GT, CUNORI- USAC. p. 47-49.

Galván S, A; Urzúa D, M. 2004. Evaluación de tres variedades de pollita criolla mejorada en la etapa de iniciación. Investigación Tec. Prod. Pec. Chiquimula, GT, CUNORI- USAC. (No publicado).

Hubbard ISA. 2000. Guía de manejo Isa Brown ponedora. Francia. 60 p.

Hy – Line Internacional. 2004. Hy – Line variedad Brown; guía de manejo comercial 2002 – 2004. USA. 18 p.

North, OM; Bell, DD. 1993. Manual de producción avícola. 3 ed. México. Editorial El Manual Moderno, S.A. 829 p.

XII. APENDICE

CUADRO 1A. Análisis de varianza para la variable consumo de alimento.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
Modelo	5	773864.98	154773.00	5.72	0.0025
Línea	2	569178.48	284589.24	10.52	0.0009
Alimento	1	163835.46	163835.46	6.06	0.0242
Línea*alimento	2	40851.04	20425.52	0.76	0.4843
Error	18	486924.85	27051.38		
Total	23	1260789.83			

CV: 8.61**R²** : 0.61**CUADRO 2A. Análisis de varianza para la variable ganancia de peso.**

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
Modelo	5	27282.18	5456.44	8.77	0.0002
Línea	2	4043.34	2021.67	3.25	0.0624
Alimento	1	22791.39	22791.39	36.63	<.0001
Línea*alimento	2	447.45	223.72	0.36	0.7029
Error	18	11200.24	622.24		
Total	23	38482.42			

CV: 5.06**R²** : 0.71**CUADRO 3A. Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia.**

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F
Modelo	5	8.34	1.67	16.03	0.0001
Línea	2	3.96	1.98	19.02	<.0001
Alimento	1	4.08	4.08	39.17	<.0001
Línea*alimento	2	0.31	0.15	1.47	0.2556
Error	18	1.87	0.10		
Total	23	10.21			

CV: 8.23**R²** : 0.82

CUADRO 4A. Ración balanceada en pollitas especializadas en fase de iniciación.

INGREDIENTES	CANTIDAD	
	lbs	PRECIO
Maíz	28.11	27.50
Sorgo	29.77	29.04
Harina de soya	31.92	62.24
Melaza	2.00	0.09
Afrecho	5.00	5.00
Sal	0.30	0.23
Carbonato	0.70	0.35
Fosfato	0.90	1.80
Vitaminas + minerales	1.20	14.40
Total	100.00	140.65
Requerimientos	100.00	0

FUENTE: Galván y Urzúa, 2004.

Requerimientos nutricionales:

Proteína	20%
Energía Metab.	2,96 Mcal/kg
Ca	1%
P	0.49%
Fibra	< 6

FIGURA 1A. Distribución aleatoria de los tratamientos.

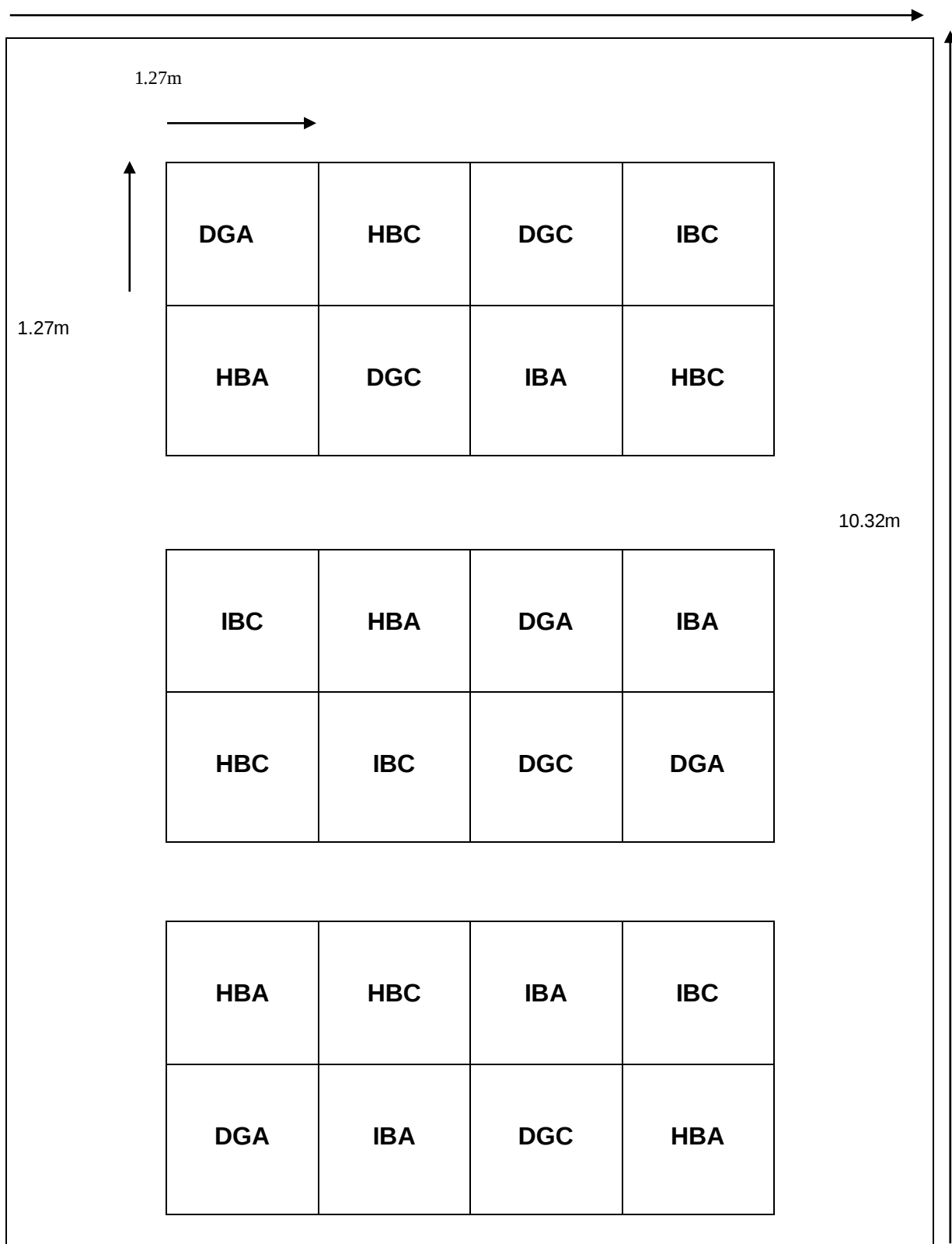


FIGURA 2A. Consumo diario de alimento en pollitas especializadas en fase de iniciación.

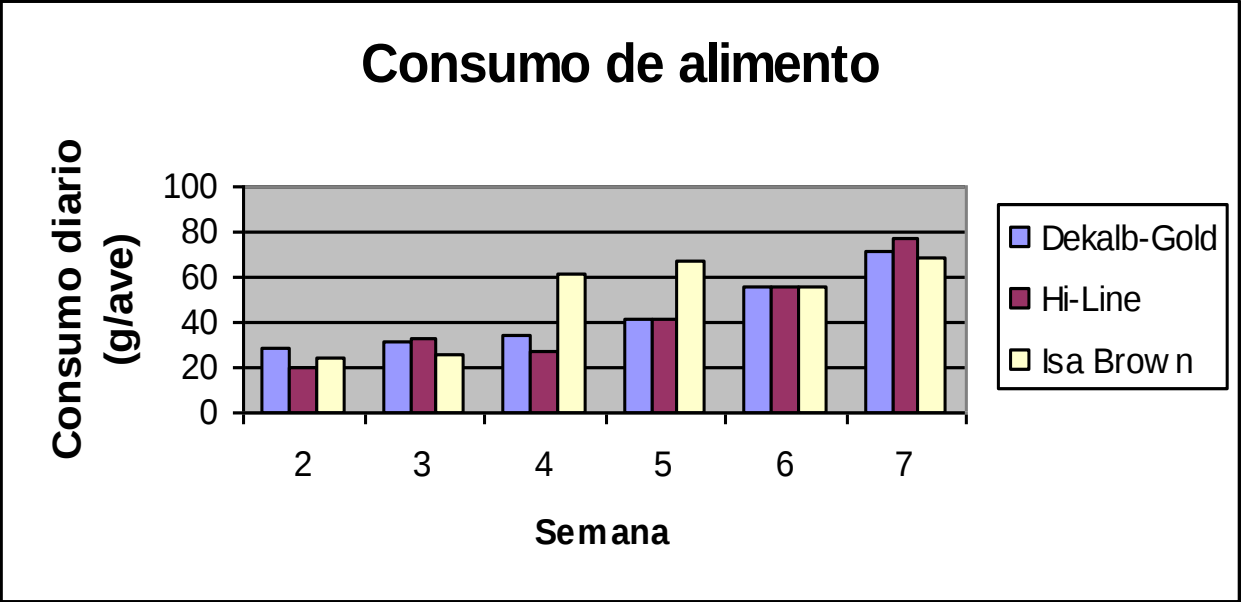


FIGURA 3A. Consumo de alimento acumulado de pollitas especializadas en fase de iniciación.

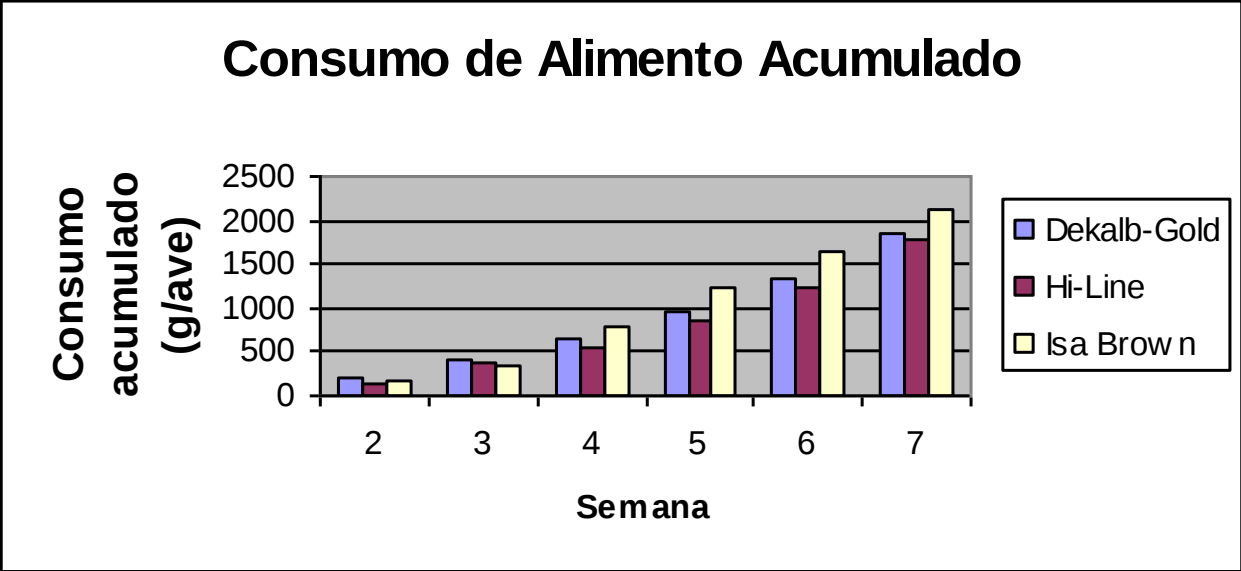


FIGURA 4A. Consumo de alimento diario de pollitas especializadas en fase de iniciación con dos alimentos balanceados.

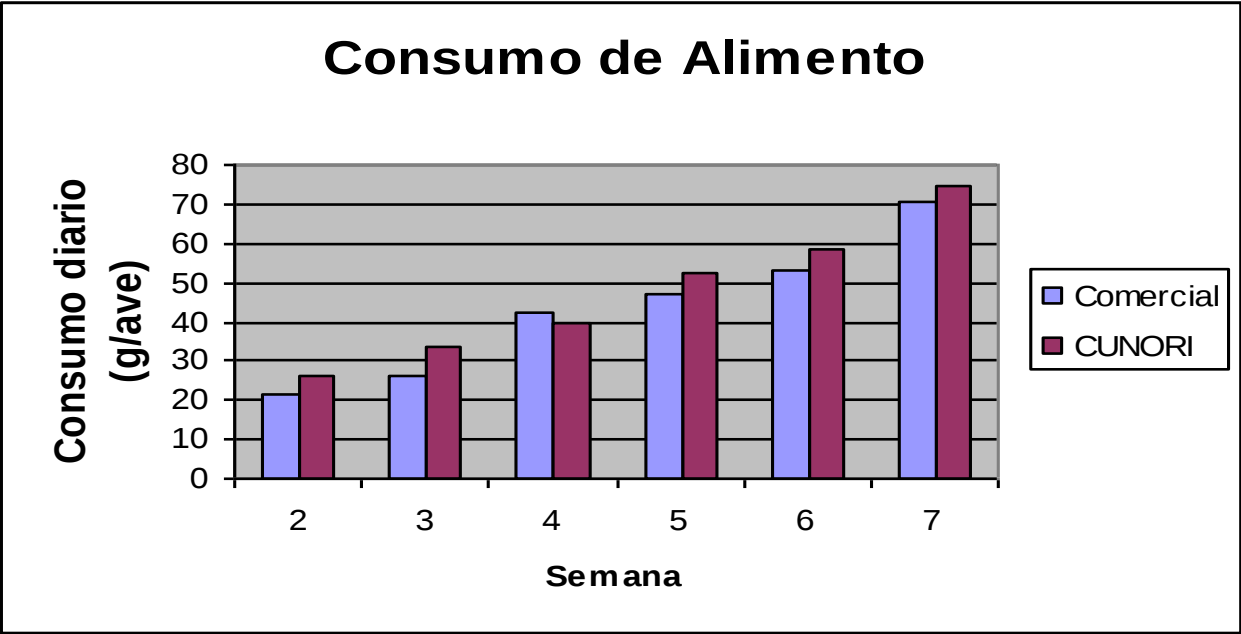


FIGURA 5A. Consumo de alimento acumulado de pollitas especializadas en fase de iniciación con dos alimentos balanceados.

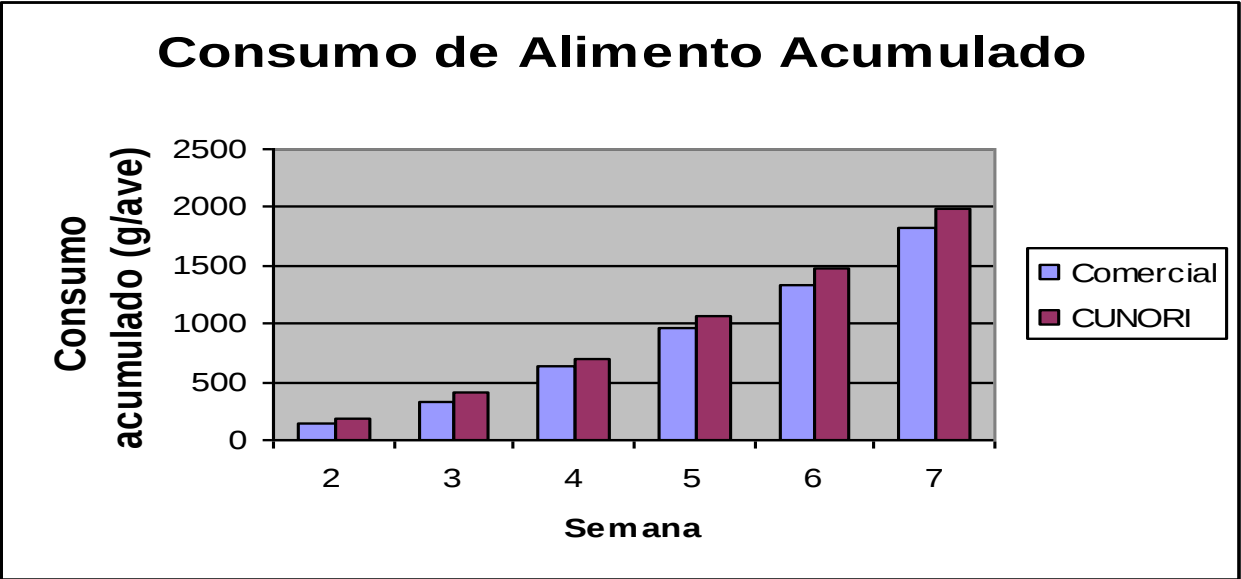


FIGURA 6A. Peso de aves especializadas de postura en fase de iniciación.

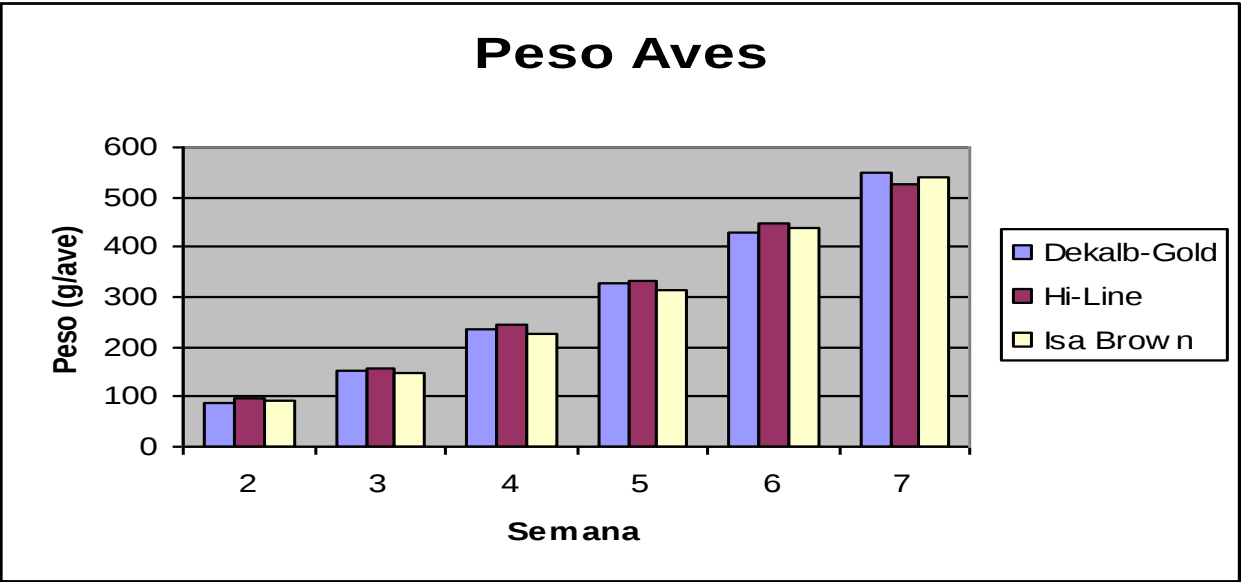


FIGURA 7A. Ganancia de peso en pollitas especializadas de postura en fase de iniciación.

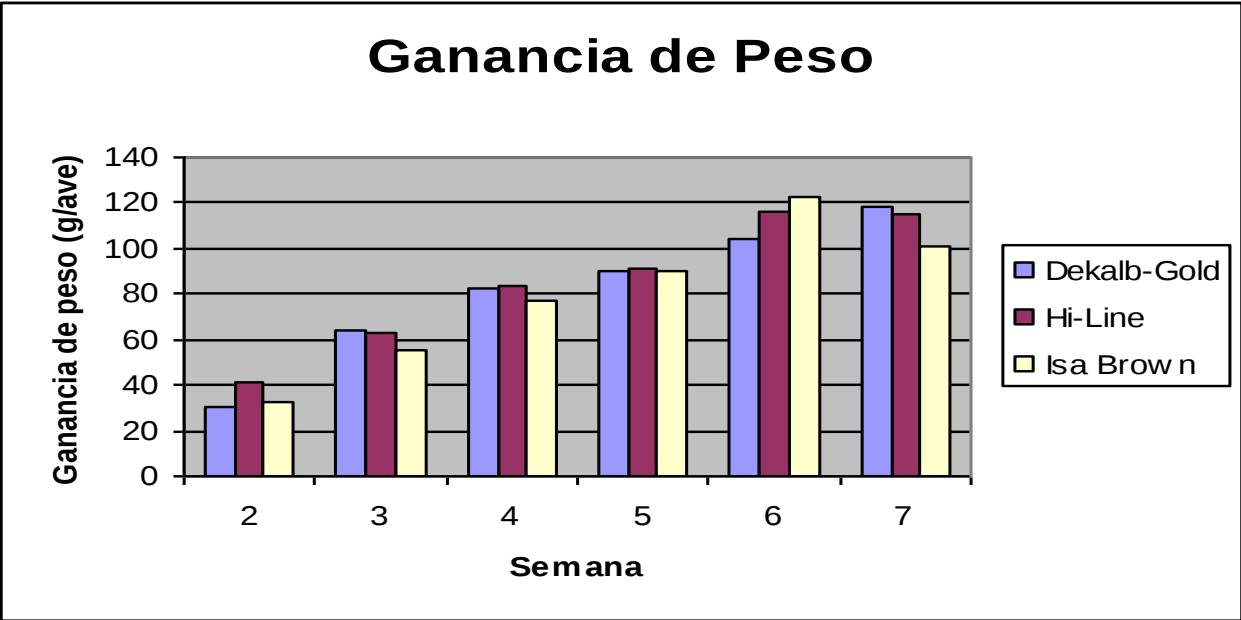


FIGURA 8A. **Peso de aves especializadas en postura en fase de iniciación con dos alimentos balanceados.**

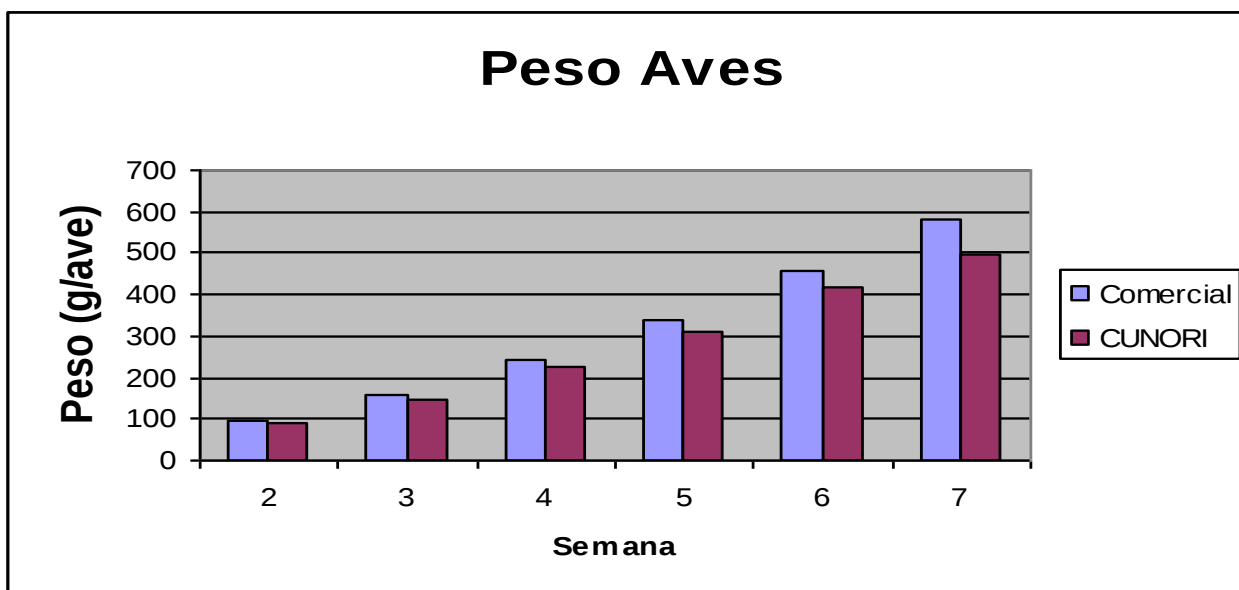


FIGURA 9A. **Ganancia de peso en pollitas especializadas en postura en fase de Iniciación con dos alimentos balanceados.**

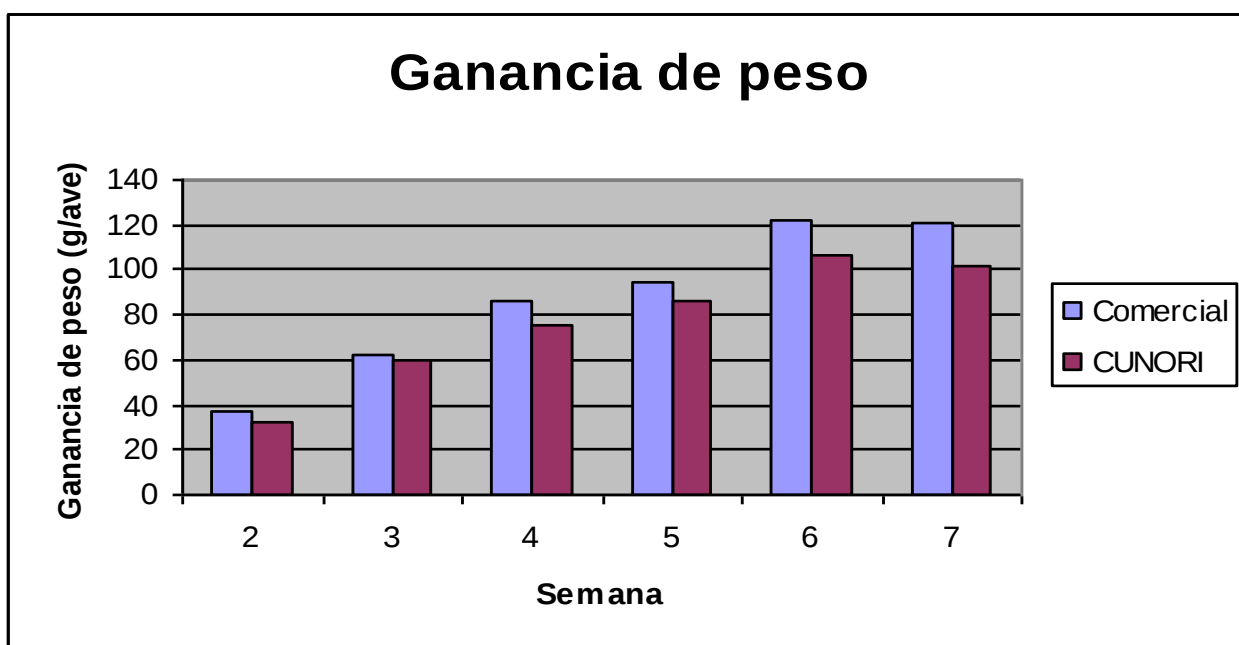


FIGURA 10A. Conversión alimenticia de pollitas especializadas de postura en fase de iniciación.

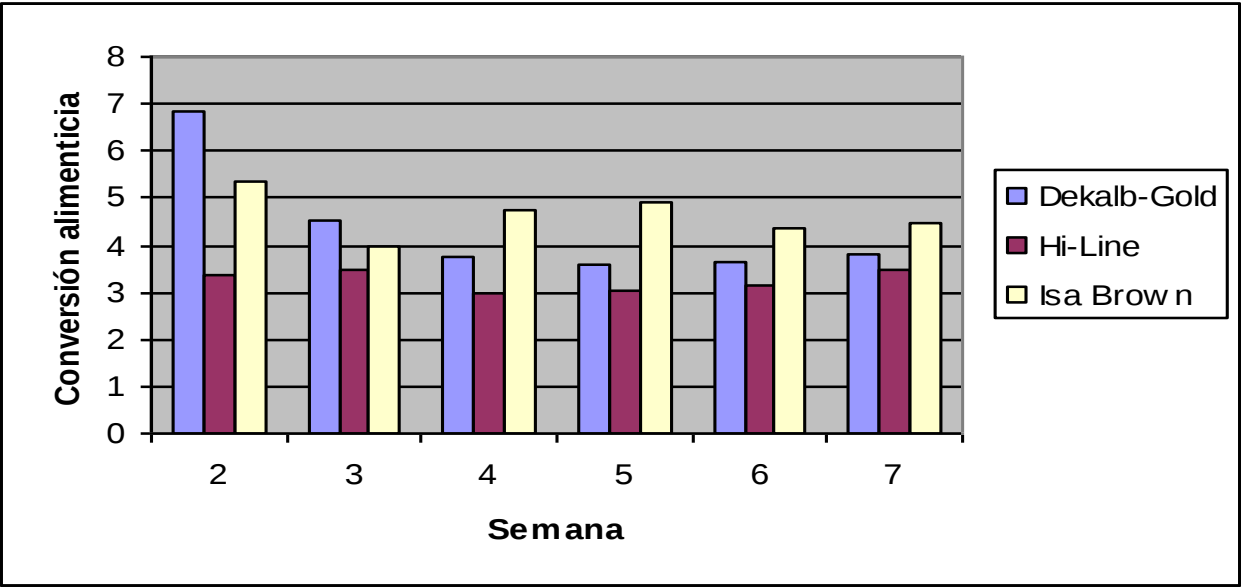


FIGURA 11A. Conversión alimenticia de pollitas especializadas de postura en fase de iniciación con dos alimentos balanceados.

