

**Medición diaria de parámetros productivos  
en pollos de engorde provenientes de cuatro  
edades de reproductoras Arbor Acres Plus<sup>®</sup>**

**Jaime Steve Arita Vidal  
Luis Arturo Figueroa Sevilla**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano  
Honduras**

Noviembre, 2014

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

# **Medición diaria de parámetros productivos en pollos de engorde provenientes de cuatro edades de reproductoras Arbor Acres Plus<sup>®</sup>**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingenieros Agrónomos en el  
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Jaime Steve Arita Vidal**  
**Luis Arturo Figueroa Sevilla**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2014

# **Medición diaria de parámetros productivos en pollos de engorde provenientes de cuatro edades de reproductoras Arbor Acres Plus<sup>®</sup>**

Presentado por:

Jaime Steve Arita Vidal  
Luis Arturo Figueroa Sevilla

Aprobado:

---

Abel Gernat, Ph.D.  
Asesor Principal

---

Renán Pineda, Ph.D.  
Director  
Departamento de Ciencia y  
Producción Agropecuaria

---

Gerardo Murillo, Ing.Agr.  
Asesor

---

Raúl H. Zelaya, Ph.D.  
Decano Académico

---

John Jairo Hincapié, Ph.D.  
Asesor

## **Medición diaria de parámetros productivos en pollos de engorde provenientes de cuatro edades de reproductoras Arbor Acres Plus®**

**Jaime Steve Arita Vidal  
Luis Arturo Figueroa Sevilla**

**Resumen:** La empresa CADECA estableció comparar los efectos que tienen las diferentes edades de reproductoras madres sobre el rendimiento productivo de los pollos de engorde a los 32 días de edad. El objetivo del estudio fue evaluar el desempeño productivo de los pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus® machos y hembras, de acuerdo a la edad de la reproductora madre. El Ensayo se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. La temperatura del galpón se controló con criaderos a gas y ventiladores. Se utilizó un total de 2,800 pollos (1400 hebras y 1400 machos) de la línea Arbor Acres Plus® distribuidos aleatoriamente en 56 corrales del galpón, cada corral albergo 50 pollos del mismo sexo. La duración del engorde fue de 32 días, en la cual se le suministró agua y alimento *ad libitum* utilizando bebederos de niple y comederos de tolva. Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (BCA), se analizaron ocho tratamientos, con un arreglo factorial de 2 sexos (macho y hembra)  $\times$  4 edades de reproductoras madres de (35.2, 43.2, 51.0 y 59.0) semanas de vida. Se tomaron datos diariamente durante las 4 semanas que duro el experimento, para ello se tomó una muestra representativa de 14 pollos por corral. A partir del día 16 la toma de datos se realizó durante la mañana (horas frescas) para evitar estrés calórico en los pollos, reduciendo así la posibilidad de muerte de estos por un exceso de temperatura en sus cuerpos. Los resultados mostraron que no hubo diferencia entre machos y hembras en los primeros días de crecimiento, sin embargo se encontró que los machos fueron significativamente superior ( $P < 0.05$ ) a las hembras en peso corporal, consumo alimenticio acumulado, índice de conversión alimenticia (ICA) y ganancia de peso durante la segunda mitad del ciclo de producción. En cuanto a la variable edad de reproductora, los pollos provenientes de reproductoras mayores (59.0, 51.0 y 43.2) presentaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) sobre las reproductoras de 35.2 semanas de edad en peso corporal y consumo alimenticio acumulado. El efecto de la edad de reproductoras y del sexo no fue significativo ( $P > 0.05$ ) en la mortalidad de la parvada.

**Palabras Clave:** Consumo, conversión alimenticia, peso corporal, rendimiento

**Abstract:** The Enterprise CADECA established to compare the effects that the different ages of the reproductive mothers have over the productive performance of the weight gain of chicken at 32 days of age. The objective of the study was to evaluate the productive performance of the weight gain of chickens in the line Arbor Acres Plus<sup>®</sup> male and female, according to the age of the reproductive mother. The test was done in the Investigation and teaching poultry center at the Panamerican Agriculture School, Zamorano. The temperature of the barn was controlled with gas lamps and ventilators. It was used a total of 2,800 chickens (1400 female and 1400 male) of the Arbor Acres Plus<sup>®</sup> line distributed randomly in 56 barnyards on the barn, each barnyard housed 50 chickens of the same sex. The duration of the weight gain was of 32 days, in which the chickens were supply with water and food *ad libitum* using nipple drinkers and hopper feeders. It was apply a Blocks design completely randomly (BCR), eight treatments were analyzed, with a factorial arrangement of 2 sexes (male and female) × 4 ages of reproductive mothers of (59.0, 51.0, 43.2, 35.2) weeks old. There data was taken daily for 4 weeks that was the time that the thesis lasts, for that a representative sample of 10 birds per barnyard was taken. From the 16 day, the data taking was realized during the morning (fresh hours) to avoid the heat stress in the chickens, thus reducing the death for a temperature excess in their bodies. The results showed no difference between males and females in the first days of growth, however it was found that males were significantly higher ( $P < 0.05$ ) than females in body weight, accumulated food consumption, in the food conversion rate (FCR) and weight gain during the second half of the production cycle. For the variable age of reproductive, the chickens from older breeders (59.0, 51.0 and 43.2 weeks of age) showed significant differences ( $P < 0.05$ ) on reproductive 35.2 weeks of age in body weight and cumulative food consumption.

**Key words:** Body weight, consumption, food conversion, performance

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros y Figuras .....	v
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2 MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>4 CONCLUSIONES.....</b>	<b>41</b>
<b>5 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>6 LITERATURA CITADA.....</b>	<b>43</b>

## ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadros	Página
1. Descripción de los tratamientos.....	3
2. Efecto de los tratamientos sobre el peso corporal (g/ave) semana 1.....	6
3. Efecto de los tratamientos sobre el peso corporal (g/ave) semana 2.....	7
4. Efecto de los tratamientos sobre el peso corporal (g/ave) semana 3.....	8
5. Efecto de los tratamientos sobre el peso corporal (g/ave) semana 4.....	9
6. Efecto de los tratamientos sobre el peso corporal (g/ave) semana 5.....	10
7. Efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimento (g/ave) semana 1.....	14
8. Efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimento (g/ave) semana 2.....	15
9. Efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimento (g/ave) semana 3.....	16
10. Efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimento (g/ave) semana 4.....	17
11. Efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimento (g/ave) semana 5.....	18
12. Efecto de los tratamientos sobre el índice de conversión alimenticia acumulado (g:g) semana 1.....	22
13. Efecto de los tratamientos sobre el índice de conversión alimenticia acumulado (g:g) semana 2.....	23
14. Efecto de los tratamientos sobre el índice de conversión alimenticia acumulado (g:g) semana 3.....	24
15. Efecto de los tratamientos sobre el índice de conversión alimenticia acumulado (g:g) semana 4.....	25
16. Efecto de los tratamientos sobre el índice de conversión alimenticia acumulado (g:g) semana 5.....	26
17. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso (g/ave) semana 1.....	29
18. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso (g/ave) semana 2.....	30
19. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso (g/ave) semana 3.....	31
20. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso (g/ave) semana 4.....	32
21. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso (g/ave) semana 5.....	33
22. Efecto de los tratamientos sobre la mortalidad acumulada (%) semana 1.....	34
23. Efecto de los tratamientos sobre la mortalidad acumulada (%) semana 2.....	35
24. Efecto de los tratamientos sobre la mortalidad acumulada (%) semana 3.....	36
25. Efecto de los tratamientos sobre la mortalidad acumulada (%) semana 4.....	37
26. Efecto de los tratamientos sobre la mortalidad acumulada (%) semana 5.....	38

Figuras	Página
1. Efecto del sexo sobre el peso corporal, comparado con el estándar.....	11
2. Efecto de la edad de las reproductoras sobre el peso corporal.....	12
3. Efecto del sexo sobre el consumo alimenticio acumulado, comparado con el estándar.....	19
4. Efecto de la edad de las reproductoras sobre el consumo alimenticio acumulado.....	20
5. Efecto del sexo sobre la conversión alimenticia acumulada.....	27
6. Efecto de la edad de las reproductoras sobre la conversión alimenticia acumulada.....	28
7. Efecto del sexo sobre la mortalidad acumulada de las aves .....	39
8. Efecto de la edad de las reproductoras sobre la mortalidad acumulada de las aves.....	40

# 1. INTRODUCCIÓN

El potencial de rendimiento de los pollos de engorde depende, en parte, de la calidad del huevo fértil, estado sanitario y edad de la reproductora; este es un parámetro importante para obtener una buena embriogénesis y mayor calidad en el pollo de un día de edad (Fairchild y Christensen 2000; Peebles *et al.* 2001; Tona *et al.* 2003).

En la crianza de pollos de engorde influyen diversos factores importantes como el personal, alimentación, sanidad, manejo, condiciones ambientales y calidad del pollito, sin embargo; se destina poca atención a la participación de las reproductoras, a pesar de que tienen efectos directos sobre la productividad de la progenie, como es el peso del huevo y, por tanto, del pollito al nacer. También la selección genética realizada en las reproductoras se manifiesta en la calidad y porosidad del cascarón, así como en los componentes de la yema y la sobrevivencia del pollito; ya que estas características varían entre líneas genéticas y edad de las reproductoras (Arce Menocal *et al.* 2003).

Las edades de las reproductoras influyen transcendentalmente en el desarrollo del pollo, ya que al momento que las reproductoras envejecen hay un incremento en el desarrollo óseo en los pollos al nacer y así dejando establecido que pueden presentar problemas de inmunidad temprana. Por otro lado, a medida que crecen los pollos el efecto de la edad de las reproductoras en la densidad ósea va a disminuir (Douglas *et al.* 2011). Otras interacciones con respecto a la edad de reproductoras corresponden a la constante del porcentaje de humedad y temperatura requeridos en el proceso de incubación. Por ende existen varias razones que sustentan los beneficios en la progenie de la reproductora adulta, como una mejor transferencia de los nutrimentos esenciales para el buen crecimiento embrionario, estableciendo de esta manera un mejor inicio de crianza con menor deterioro metabólico (Arce Menocal *et al.* 2003).

Reiterando también, que el peso del huevo y del pollito al nacer son efectos directos de la reproductora adulta, ejerciendo una influencia significativa en los resultados finales del pollo de engorde, así mismo dando lugar a efectos indirectos como es el grosor y porosidad del cascarón y la calidad de la albúmina, factores que a su vez intervienen en el intercambio gaseoso del embrión, por eso se recomienda que los huevos provenientes de reproductoras jóvenes, se disminuya la humedad y se aumente la temperatura en la máquina de incubación, para permitir la pérdida de líquidos en el huevo y favorecer el intercambio de aire, esto debido a que constan con una albúmina más firme y cascarón con menor porosidad. En cambio, para los huevos provenientes de reproductoras con mayor edad, es conveniente reducir la temperatura y aumentar la humedad, ya que presentan una mayor fluidez de la albúmina y porosidad del cascarón, por lo que la pérdida de líquidos del huevo es mayor (Arce Menocal *et al.* 2003).

Resumiendo lo anterior, tal parece que los pollos que provienen de gallinas de ciclo temprano (aproximadamente 32 semanas de vida) poseen una excelente densidad de los huesos. Por otra parte, los pollos provenientes de reproductoras de ciclo intermedio (aproximadamente 46 semanas de vida) tienen el desarrollo óseo más rápido, considerando también que estas diferencias tienden a disminuir a medida que los pollos crecen. Finalmente, los pollos que provienen de gallinas de ciclo tardío (aproximadamente 60 semanas de vida) poseen huesos más fuertes al momento del nacimiento en comparación a los otros dos tipos de reproductoras (Douglas *et al.* 2011).

El estudio experimentado en la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup>, conlleva un precursor que hace predominar la condición corporal del pollo de engorde, como lo es el suministro de alimento peletizado, factor que secunda a la edades de las reproductoras.

La presente investigación tuvo como objetivo general, comparar el desempeño productivo de los pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup> machos y hembras, de acuerdo a la edad de la reproductora y como objetivo específico medir los parámetros productivos: peso corporal, consumo alimenticio, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia y mortalidad a los 32 días de edad.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre el 03 de junio al 5 de julio del 2014, en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola (CIEA) de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, a 32 km de Tegucigalpa carretera hacia Danlí, Honduras, con una temperatura promedio anual de 24°C, una precipitación anual de 1,100 mm y a una altura de 800 msnm.

Utilizamos 2,800 pollos machos y hembras, de la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup>, adquiridos en la empresa CADECA (Compañía Avícola de Centro América). El galpón que usamos cuenta con 56 corrales de 1.25 × 3.75 m. El período de cría duró 32 días. La temperatura del galpón se controló con criaderos a gas y ventiladores en los primeros diez días y después con el manejo de cortinas para facilitar la ventilación natural. El consumo de alimento y agua fue *ad libitum* utilizando bebederos de niple y comederos de cilindro. Se les proporciono alimento producido por Alianza en las fases utilizadas por DIP Honduras (Cuadro 1).

El experimento consistió en ocho tratamientos, aplicados en cuatro fases comprendidas 32 días, divididos en un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA). Los ocho tratamientos fueron distribuidos en las 56 unidades experimentales dando un total de siete bloques (repeticiones). Cada corral albergó 50 pollos, obteniendo una densidad de 10.67 aves por metro cuadrado.

**Cuadro 1.** Descripción de los tratamientos

Tratamientos	Fase 1 (d)	Fase 2 (d)	Fase 3 (d)	Fase 4 (d)
T1 M 59.0 semanas	1-8	9-21	22-28	29-32
T2 H 59.0 semanas	1-8	9-21	22-28	29-32
T3 M 51.0 semanas	1-8	9-21	22-28	29-32
T4 H 51.0 semanas	1-8	9-21	22-28	29-32
T5 M 43.2 semanas	1-8	9-21	22-28	29-32
T6 H 43.2 semanas	1-8	9-21	22-28	29-32
T7 M 35.2 semanas	1-8	9-21	22-28	29-32
T8 H 35.2 semanas	1-8	9-21	22-28	29-32

M=Macho

H= Hembra

Las variables analizadas fueron: peso corporal (g/ave); este fue tomado diariamente a lo largo del ciclo de producción, antes de pesar las aves se retiraba el alimento de los comederos en un orden establecido, siguiendo ese mismo orden, de cada corral se tomó una muestra representativa de 10 aves las cuales eran colocadas dentro de canastas de  $0.5 \times 0.3 \times 0.3$  m durante los primeros 15 días y jivas de  $1.5 \times 0.5 \times 0.25$  m los días restantes. Las canastas con los pollos se pesaron usando una báscula digital, se registró cada peso y finalmente a cada uno de estos datos se le resto el peso de la canasta y se dividió entre 10 para obtener el peso promedio por ave, consumo alimenticio (g/ave); Se midió diariamente, determinando la diferencia del alimento ofrecido menos lo rechazado. Para esto se retiraba el alimento de los comederos y se ponía en recipientes afuera del corral, se pesaba el recipiente con alimento, luego se le restaba el peso del día anterior y la diferencia se dividió entre 50 (aves por corral) para obtener el consumo alimenticio en g/ave, el índice de conversión alimenticia (g:g); gramos de alimento consumido diario por ave entre el peso corporal (g/ave), ganancia diaria de peso: (g/ave); al peso por ave obtenido en un día determinado se le resto el peso del día anterior, la diferencia representa la ganancia diaria de peso, mortalidad (%); se tomaron registros de mortalidad diarios y se determinó el porcentaje de mortalidad por día.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA), con ocho tratamientos y siete bloques. Los resultados fueron analizados usando el Análisis de Varianza (ANDEVA), utilizando el Modelo Lineal General (GLM), la prueba de rangos múltiples SNK y la separación de medias (LSMEANS), con ayuda de un programa estadístico “Statistical Analysis System” (SAS<sup>®</sup> 2009). El nivel de significancia exigido fue de  $P \leq 0.05$ .

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Peso Corporal.** De acuerdo con el análisis de los datos, para la variable (Sexo) no se encontraron diferencias significativas ( $P>0.05$ ) durante los primeros 11 días del ciclo de producción estos datos coinciden por los encontrados en el manual de manejo de Arbor Acres Plus<sup>®</sup> donde las diferencias entre el peso corporal entre hembras y machos en los primeros días puede oscilar de  $\pm 1-3\%$ . Las diferencias significativas ( $P<0.05$ ) comenzaron a mostrarse a partir del día 12 hasta el día 32 en el ciclo de producción, mostrando los machos un desempeño productivo superior a las hembras alrededor del 12% a los 32 días de edad. Estos resultados hacen referencia a los estudios realizados por Arauz Flores y Ferrufino Penman (2013), ellos encontraron que los machos fueron significativamente superiores a las hembras en peso corporal desde el día 4 hasta el final del ciclo de producción. Resultados similares encontró Peebles *et al.* (1999), quien muestra que los individuos que tienen un mejor rendimiento en peso corporal dentro una parvada son los machos.

En cuanto a la variable (Edad de Reproductora) los pesos de las parvadas provenientes de las reproductoras de mayor edad (59.0, 51.0 y 43.2 semanas ) fueron significativamente superior ( $P\leq 0.05$ ) a los de la parvada proveniente de reproductoras de 35.2 semanas, a lo largo de todo el ciclo de producción, sin embargo los pollos provenientes de las reproductoras de 59.0, 51.0 y 43.2 semanas de edad no presentaron diferencias significativas entre sí ( $P>0.05$ ) en los días (5-9, 11-14, 17, 19, 20, 24, 25, 28-32), siendo los pollos provenientes de reproductoras madres de mayor edad los que tuvieron los mejores rendimientos en peso corporal (Cuadros 2-6, figuras 1-2). Estos datos difieren a los encontrados por Arauz Flores y Ferrufino Penman (2013), ellos no obtuvieron diferencias significativas entre parvadas provenientes de diferentes edades de reproductoras al final del ciclo de producción, sin embargo nuestros datos coinciden con los obtenidos por Arce Menocal *et al.* (2003) quien encontró que los pollos provenientes de reproductoras de mayor edad presentaron rendimientos significativamente mayores ( $P\leq 0.05$ ) que los pollos provenientes de reproductoras de menor edad.

La disminución significativa en el peso de los pollos procedentes de reproductoras de menor edad se debe probablemente a una menor cantidad de yema en esos huevos (Carlesso *et al.* 2013), y es que durante las últimas etapas de la incubación y cuando están recién nacidos, los pollos reciben todos sus nutrientes de la yema del huevo, por lo que los huevos con yemas más grandes, los cuales proceden de reproductoras de mayor edad proporcionan un mayor refuerzo para el crecimiento de los pollos (Aviagen 2009).

La interacción de sexo por edad de reproductora tuvo un efecto significativo ( $P\leq 0.05$ ) sobre el peso corporal únicamente en el día 6.

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos sobre el peso corporal (g/ave)

	Edad (d)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Sexo:								
Macho	45.2	58.5	72.3	87.7 <sup>b</sup>	103.0	123.9	147.4	177.8
Hembra	44.7	59.4	73.7	90.1 <sup>a</sup>	104.7	125.9	149.9	178.6
P <sup>1</sup>	0.0709	0.1309	0.0524	0.0138	0.1696	0.1757	0.1382	0.6858
Edad de Reproductoras								
59.0 Semanas	48.6 <sup>a</sup>	61.3 <sup>a</sup>	75.4 <sup>a</sup>	92.6 <sup>a</sup>	106.5 <sup>ab</sup>	127.9 <sup>a</sup>	151.8 <sup>a</sup>	182.7 <sup>a</sup>
51.0 Semanas	46.4 <sup>b</sup>	60.8 <sup>a</sup>	75.0 <sup>a</sup>	90.4 <sup>a</sup>	107.8 <sup>a</sup>	128.0 <sup>a</sup>	153.9 <sup>a</sup>	185.0 <sup>a</sup>
43.2 Semanas	43.6 <sup>c</sup>	57.9 <sup>b</sup>	73.0 <sup>b</sup>	88.8 <sup>b</sup>	103.4 <sup>b</sup>	127.1 <sup>a</sup>	150.5 <sup>a</sup>	178.8 <sup>a</sup>
35.2 Semanas	41.0 <sup>d</sup>	55.9 <sup>c</sup>	68.6 <sup>c</sup>	81.7 <sup>c</sup>	97.7 <sup>c</sup>	116.7 <sup>b</sup>	138.5 <sup>b</sup>	166.4 <sup>b</sup>
P	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Interacción:								
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0.0132	NS
CV <sup>2</sup>	1.94	4.05	3.55	3.98	4.37	4.34	4.2	4.02

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 3. Efecto de los tratamientos sobre el peso corporal (g/ave)

	Edad (d)						
	8	9	10	11	12	13	14
<b>Sexo:</b>							
Macho	217.2	249.9	291.6	343.0	394.7 <sup>a</sup>	466.3 <sup>a</sup>	519.0 <sup>a</sup>
Hembra	220.8	251.2	289.2	343.6	384.4 <sup>b</sup>	454.3 <sup>b</sup>	493.5 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.2449	0.5669	0.4901	0.8676	0.0221	0.0152	0.0001
<b>Edad de Reproductoras:</b>							
59.0 Semanas	225.6 <sup>a</sup>	258.2 <sup>a</sup>	301.2 <sup>a</sup>	355.4 <sup>a</sup>	405.8 <sup>a</sup>	473.1 <sup>a</sup>	522.6 <sup>a</sup>
51.0 Semanas	225.1 <sup>a</sup>	256.9 <sup>a</sup>	290.4 <sup>b</sup>	350.3 <sup>a</sup>	392.8 <sup>a</sup>	463.9 <sup>a</sup>	508.3 <sup>a</sup>
43.2 Semanas	221.1 <sup>a</sup>	252.2 <sup>a</sup>	303.0 <sup>a</sup>	344.1 <sup>a</sup>	392.3 <sup>a</sup>	462.7 <sup>a</sup>	507.9 <sup>a</sup>
35.2 Semanas	204.3 <sup>b</sup>	234.9 <sup>b</sup>	267.2 <sup>c</sup>	323.3 <sup>b</sup>	367.4 <sup>b</sup>	441.6 <sup>b</sup>	486.3 <sup>b</sup>
P	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0003	0.0013
<b>Interacción:</b>							
Sexo*Edad de Reproductora	NS						
CV <sup>2</sup>	5.20	3.61	4.43	4.16	4.19	3.84	4.43

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 4. Efecto de los tratamientos sobre el peso corporal (g/ave)

	Edad (d)						
	15	16	17	18	19	20	21
<b>Sexo:</b>							
Macho	583.0 <sup>a</sup>	638.6 <sup>a</sup>	710.2 <sup>a</sup>	763.3 <sup>a</sup>	851.7 <sup>a</sup>	920.2 <sup>a</sup>	1028.4 <sup>a</sup>
Hembra	559.4 <sup>b</sup>	616.9 <sup>b</sup>	681.1 <sup>b</sup>	728.4 <sup>b</sup>	791.3 <sup>b</sup>	857.2 <sup>b</sup>	945.3 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
<b>Edad de Reproductora:</b>							
59.0 Semanas	587.7 <sup>a</sup>	655.1 <sup>a</sup>	717.8 <sup>a</sup>	777.6 <sup>a</sup>	847.3 <sup>a</sup>	909.4 <sup>a</sup>	1014.6 <sup>a</sup>
51.0 Semanas	577.7 <sup>ab</sup>	633.5 <sup>b</sup>	710.8 <sup>a</sup>	754.1 <sup>b</sup>	823.4 <sup>a</sup>	896.4 <sup>a</sup>	1000.6 <sup>ab</sup>
43.2 Semanas	571.1 <sup>b</sup>	622.6 <sup>b</sup>	685.2 <sup>b</sup>	731.3 <sup>c</sup>	824.3 <sup>a</sup>	892.6 <sup>a</sup>	985.5 <sup>b</sup>
35.2 Semanas	548.2 <sup>c</sup>	599.9 <sup>c</sup>	668.9 <sup>b</sup>	720.6 <sup>c</sup>	790.9 <sup>b</sup>	856.4 <sup>b</sup>	946.6 <sup>c</sup>
P	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0099	0.0001
<b>Interacción:</b>							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	2.53	2.39	3.90	3.50	3.20	4.61	2.75

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 5. Efecto de los tratamientos sobre el peso corporal (g/ave)

	Edad (d)						
	22	23	24	25	26	27	28
<b>Sexo:</b>							
Macho	1109.6 <sup>a</sup>	1205.8 <sup>a</sup>	1313.2 <sup>a</sup>	1412.7 <sup>a</sup>	1513.4 <sup>a</sup>	1611.4 <sup>a</sup>	1728.0 <sup>a</sup>
Hembra	1007.6 <sup>b</sup>	1090.7 <sup>b</sup>	1174.5 <sup>b</sup>	1255.6 <sup>b</sup>	1341.6 <sup>b</sup>	1428.7 <sup>b</sup>	1510.6 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
<b>Edad de Reproductora:</b>							
59.0 Semanas	1092.5 <sup>a</sup>	1192.0 <sup>a</sup>	1278.6 <sup>a</sup>	1370.4 <sup>a</sup>	1472.2 <sup>a</sup>	1560.4 <sup>a</sup>	1649.7 <sup>a</sup>
51.0 Semanas	1064.4 <sup>b</sup>	1152.8 <sup>b</sup>	1265.9 <sup>a</sup>	1360.9 <sup>a</sup>	1447.9 <sup>ab</sup>	1556.8 <sup>a</sup>	1638.2 <sup>a</sup>
43.2 Semanas	1058.7 <sup>b</sup>	1145.2 <sup>b</sup>	1239.8 <sup>a</sup>	1328.7 <sup>a</sup>	1421.7 <sup>b</sup>	1514.2 <sup>b</sup>	1625.4 <sup>a</sup>
35.2 Semanas	1018.8 <sup>c</sup>	1102.9 <sup>c</sup>	1191.2 <sup>b</sup>	1276.7 <sup>b</sup>	1368.1 <sup>c</sup>	1448.9 <sup>c</sup>	1563.8 <sup>b</sup>
P	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0003
<b>Interacción:</b>							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	3.28	2.83	3.60	3.44	3.55	2.75	3.19

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 6. Efecto de los tratamientos sobre el peso corporal (g/ave)

	Edad (d)			
	29	30	31	32
<b>Sexo:</b>				
Macho	1819.8 <sup>a</sup>	1940.4 <sup>a</sup>	2040.9 <sup>a</sup>	2141.3 <sup>a</sup>
Hembra	1608.0 <sup>b</sup>	1705.3 <sup>b</sup>	1786.1 <sup>b</sup>	1878.7 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
<b>Edad de Reproductora:</b>				
59.0 Semanas	1752.7 <sup>a</sup>	1864.1 <sup>a</sup>	1932.3 <sup>a</sup>	2030.6 <sup>a</sup>
51.0 Semanas	1725.4 <sup>a</sup>	1836.2 <sup>a</sup>	1948.8 <sup>a</sup>	2045.6 <sup>a</sup>
43.2 Semanas	1713.9 <sup>a</sup>	1836.8 <sup>a</sup>	1926.2 <sup>a</sup>	2018.9 <sup>a</sup>
35.2 Semanas	1663.5 <sup>b</sup>	1747.3 <sup>b</sup>	1846.6 <sup>b</sup>	1944.8 <sup>b</sup>
P	0.0006	0.0003	0.0001	0.0001
<b>Interacción:</b>				
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	3.06	3.82	2.34	2.84

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

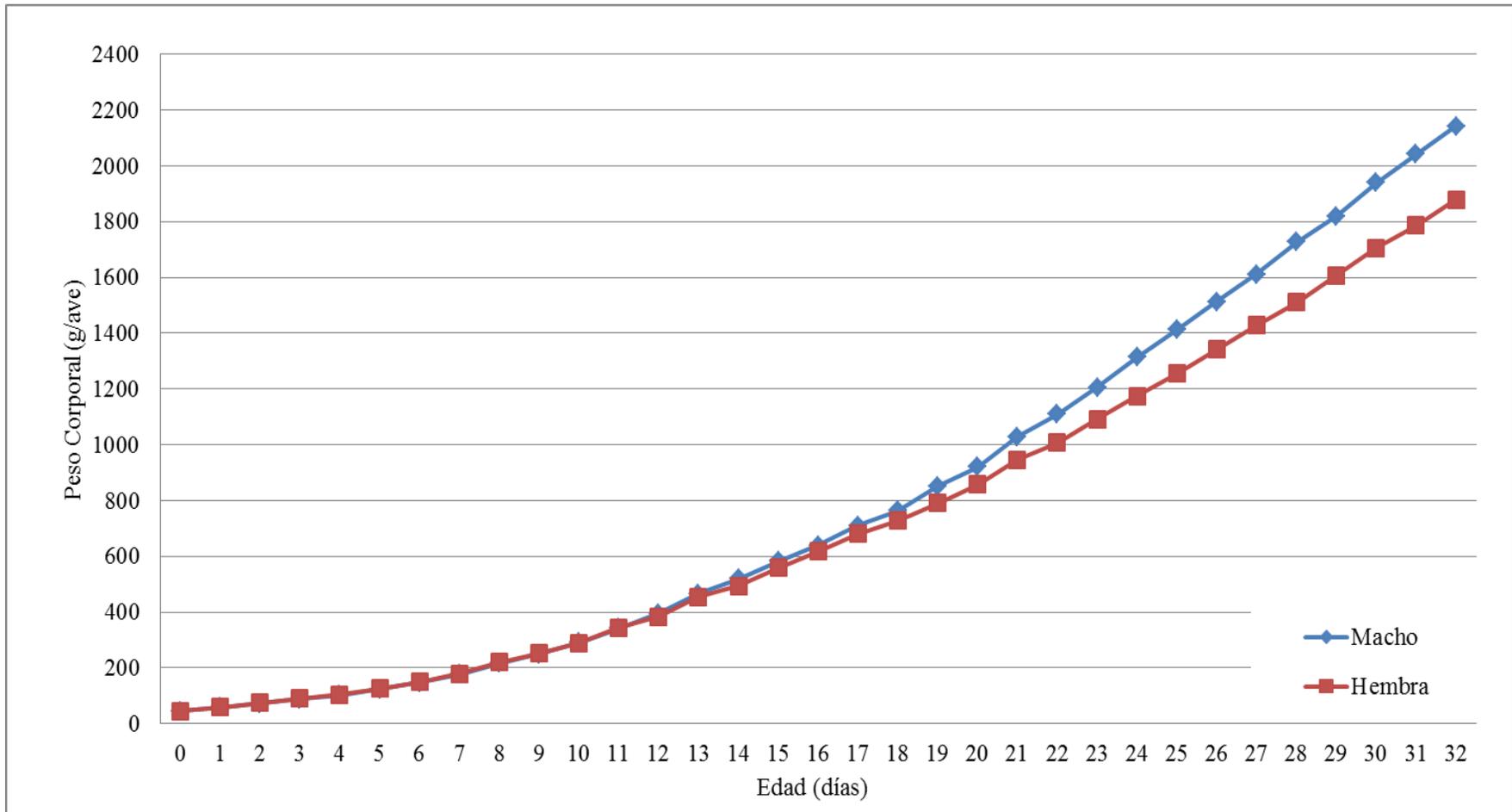


Figura 1. Efecto del sexo sobre el peso corporal, comparado con el estándar

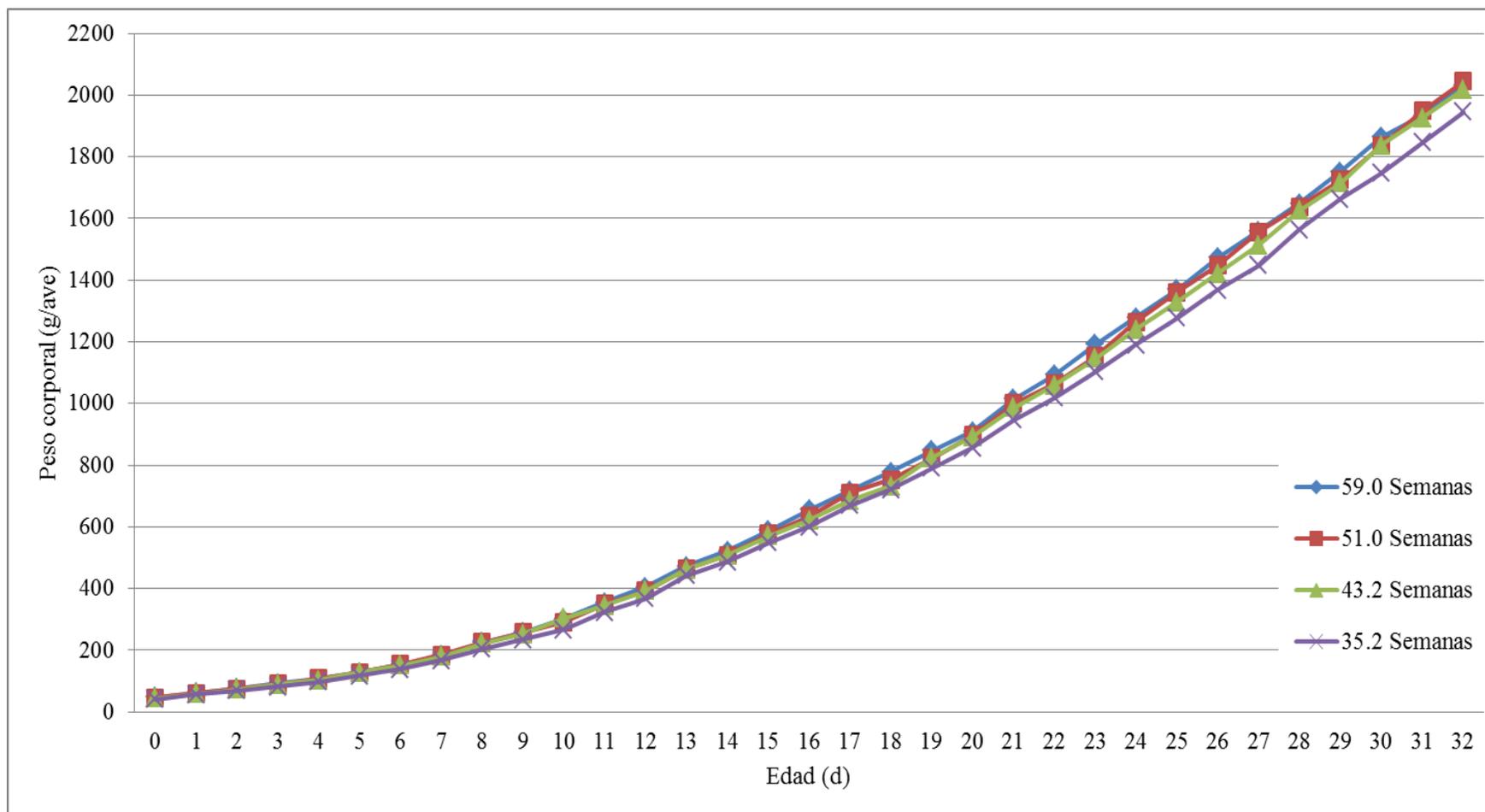


Figura 2. Efecto de la edad de las reproductoras sobre el peso corporal

**Consumo Alimenticio.** Con los resultados obtenidos se encontró que el sexo tuvo un efecto significativo ( $P \leq 0.05$ ) sobre el consumo alimenticio durante el tercer al sexto día, este efecto volvió a aparecer al día 13 y se mantuvo hasta finalizar el ciclo de producción, siendo los machos aquellos que tuvieron un mayor consumo alimenticio acumulado a los 32 días de edad. Nuestros datos concuerdan con los estudios realizados por Salinas *et al.* (2004) y Arauz Flores y Ferrufino Penman (2013), quienes encontraron que al final del ciclo de producción los machos fueron los que presentaron un mayor consumo alimenticio ( $P \leq 0.05$ ), lo cual se debe a una mayor talla corporal. Este efecto del sexo sobre el consumo alimenticio también se puede deber a que las hembras restringen voluntariamente el consumo de alimento en las horas más calurosas del día, a pesar de que tengan libre acceso a éste (Jabib *et al.* 2012).

Para la variable Edad de Reproductora, el consumo alimenticio de las parvadas provenientes de reproductoras mayores (59.0, 51.0 y 43.2 semanas) fue significativamente superior ( $P \leq 0.05$ ) al de la parvada proveniente de reproductoras de menor edad (35.2 semanas), este efecto fue observado desde el tercer día de edad de los pollos hasta finalizar el ciclo de producción. Los pollos provenientes de reproductoras más viejas (59 semanas) tuvieron un mayor consumo alimenticio acumulado a los 32 días del ciclo de producción, sin embargo no difiere significativamente ( $P > 0.05$ ) al consumo alimenticio acumulado de los pollos procedentes de las reproductoras de 51.0 y 43.2 semanas de edad (Cuadros 7-11, figuras 3-4). Estos datos concuerdan con los encontrados por Arce Menocal *et al.* (2002) donde también fueron los pollos provenientes de reproductoras más viejas (57 semanas) los que tuvieron un consumo alimenticio acumulado superior a los pollos procedentes de reproductoras de 45 semanas sin encontrarse diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) al final de su ciclo de producción a los 53 días. Arauz y Ferrufino 2013 también obtuvieron resultados similares

La interacción de sexo por edad de reproductoras solo fue significativa en el día 28 ( $P \leq 0.05$ )

Cuadro 7. Efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimento (g/ave)

	Edad (d)						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>Sexo:</b>							
Macho	12.3	24.6	40.2 <sup>b</sup>	56.4 <sup>b</sup>	81.3 <sup>b</sup>	110.1 <sup>b</sup>	143.5
Hembra	12.5	25.1	41.7 <sup>a</sup>	58.5 <sup>a</sup>	83.6 <sup>a</sup>	112.8 <sup>a</sup>	145.7
P <sup>1</sup>	0.5674	0.3419	0.0074	0.0036	0.0085	0.0106	0.0784
<b>Edad de Reproductora:</b>							
59.0 Semanas	12.6	25.3	41.5 <sup>a</sup>	58.5 <sup>a</sup>	84.1 <sup>a</sup>	113.3 <sup>a</sup>	147.0 <sup>b</sup>
51.0 Semanas	12.5	25.1	41.6 <sup>a</sup>	58.5 <sup>a</sup>	84.1 <sup>a</sup>	113.8 <sup>a</sup>	147.2 <sup>a</sup>
43.2 Semanas	12.3	24.9	41.3 <sup>a</sup>	58.3 <sup>a</sup>	83.2 <sup>a</sup>	112.9 <sup>a</sup>	147.0 <sup>a</sup>
35.2 Semanas	12.2	24.1	39.3 <sup>b</sup>	54.6 <sup>b</sup>	78.5 <sup>b</sup>	105.9 <sup>b</sup>	137.2 <sup>b</sup>
P	0.9272	0.4975	0.0069	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001
<b>Interacción:</b>							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	13.40	8.54	4.75	4.39	3.10	3.30	3.07

<sup>1</sup>P: Probabilidad<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 8. Efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimento (g/ave)

	Edad (d)						
	8	9	10	11	12	13	14
<b>Sexo:</b>							
Macho	196.8	233.2	286.7	351.1	414.3	506.6 <sup>a</sup>	571.2 <sup>a</sup>
Hembra	196.3	235.5	287.6	350.3	412.1	498.6 <sup>b</sup>	560.9 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.1743	0.2747	0.7257	0.7761	0.5376	0.0499	0.0278
<b>Edad de Reproductora:</b>							
59.0 Semanas	198.9 <sup>a</sup>	238.4 <sup>a</sup>	292.2 <sup>a</sup>	356.7 <sup>a</sup>	419.8 <sup>a</sup>	510.6 <sup>a</sup>	573.2 <sup>a</sup>
51.0 Semanas	199.2 <sup>a</sup>	240.0 <sup>a</sup>	294.3 <sup>a</sup>	358.7 <sup>a</sup>	421.5 <sup>a</sup>	511.6 <sup>a</sup>	576.7 <sup>a</sup>
43.2 Semanas	196.5 <sup>a</sup>	236.6 <sup>a</sup>	290.5 <sup>a</sup>	355.2 <sup>a</sup>	419.0 <sup>a</sup>	509.6 <sup>a</sup>	573.0 <sup>a</sup>
35.2 Semanas	185.6 <sup>b</sup>	222.5 <sup>b</sup>	271.5 <sup>b</sup>	332.4 <sup>b</sup>	392.5 <sup>b</sup>	478.5 <sup>b</sup>	541.0 <sup>b</sup>
P	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
<b>Interacción:</b>							
Sexo*Edad de Reproductora	NS						
CV <sup>2</sup>	3.46	3.35	3.18	3.03	3.10	2.94	2.95

<sup>1</sup>P: Probabilidad<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 9. Efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimento (g/ave)

	Edad (d)						
	15	16	17	18	19	20	21
<b>Sexo:</b>							
Macho	659.5 <sup>a</sup>	748.1 <sup>a</sup>	848.0 <sup>a</sup>	920.6 <sup>a</sup>	1026.8 <sup>a</sup>	1144.5 <sup>a</sup>	1265.3 <sup>a</sup>
Hembra	640.8 <sup>b</sup>	722.3 <sup>b</sup>	813.9 <sup>b</sup>	879.5 <sup>b</sup>	978.5 <sup>b</sup>	1081.5 <sup>b</sup>	1190.0 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
<b>Edad de Reproductora:</b>							
59.0 Semanas	662.0 <sup>a</sup>	749.1 <sup>a</sup>	847.5 <sup>a</sup>	918.1 <sup>a</sup>	1022.7 <sup>a</sup>	1134.5 <sup>a</sup>	1250.2 <sup>a</sup>
51.0 Semanas	661.1 <sup>a</sup>	747.6 <sup>a</sup>	842.7 <sup>a</sup>	912.8 <sup>a</sup>	1014.1 <sup>a</sup>	1127.9 <sup>a</sup>	1245.7 <sup>a</sup>
43.2 Semanas	656.7 <sup>a</sup>	741.9 <sup>a</sup>	837.9 <sup>a</sup>	907.5 <sup>a</sup>	1009.0 <sup>a</sup>	1122.6 <sup>a</sup>	1236.0 <sup>a</sup>
35.2 Semanas	620.9 <sup>b</sup>	702.4 <sup>b</sup>	795.6 <sup>b</sup>	861.9 <sup>b</sup>	964.9 <sup>b</sup>	1067.0 <sup>b</sup>	1178.6 <sup>b</sup>
P	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
<b>Interacción:</b>							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	2.61	2.47	2.45	2.42	2.56	2.29	2.16

<sup>1</sup>P: Probabilidad<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 10. Efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimento (g/ave)

	Edad (d)						
	22	23	24	25	26	27	28
<b>Sexo:</b>							
Macho	1397.4 <sup>a</sup>	1541.9 <sup>a</sup>	1689.3 <sup>a</sup>	1843.3 <sup>a</sup>	2012.4 <sup>a</sup>	2178.8 <sup>a</sup>	2353.3 <sup>a</sup>
Hembra	1308.0 <sup>b</sup>	1433.2 <sup>b</sup>	1558.2 <sup>b</sup>	1693.0 <sup>b</sup>	1832.1 <sup>b</sup>	1975.6 <sup>b</sup>	2122.4 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
<b>Edad de Reproductora:</b>							
59.0 Semanas	1377.6 <sup>a</sup>	1515.9 <sup>a</sup>	1653.4 <sup>a</sup>	1797.5 <sup>a</sup>	1954.4 <sup>a</sup>	2111.2 <sup>a</sup>	2276.4 <sup>a</sup>
51.0 Semanas	1373.6 <sup>a</sup>	1512.3 <sup>a</sup>	1651.2 <sup>a</sup>	1795.4 <sup>a</sup>	1953.6 <sup>a</sup>	2109.5 <sup>a</sup>	2270.0 <sup>a</sup>
43.2 Semanas	1361.0 <sup>a</sup>	1496.4 <sup>a</sup>	1632.8 <sup>a</sup>	1775.9 <sup>a</sup>	1932.8 <sup>a</sup>	2088.2 <sup>a</sup>	2252.0 <sup>a</sup>
35.2 Semanas	1298.5 <sup>b</sup>	1425.8 <sup>b</sup>	1557.6 <sup>b</sup>	1703.7 <sup>b</sup>	1848.3 <sup>b</sup>	1999.9 <sup>b</sup>	2153.0 <sup>b</sup>
P	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
<b>Interacción:</b>							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0.0331
CV <sup>2</sup>	2.15	2.12	2.05	2.21	2.17	2.11	2.12

<sup>1</sup>P: Probabilidad<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 11. Efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimento (g/ave)

	Edad (d)			
	29	30	31	32
<b>Sexo:</b>				
Macho	2524.5 <sup>a</sup>	2712.0 <sup>a</sup>	2901.1 <sup>a</sup>	3093.1 <sup>a</sup>
Hembra	2273.2 <sup>b</sup>	2431.3 <sup>b</sup>	2594.5 <sup>b</sup>	2759.6 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
<b>Edad de Reproductora:</b>				
59.0 Semanas	2444.0 <sup>a</sup>	2623.9 <sup>a</sup>	2799.1 <sup>a</sup>	2977.9 <sup>a</sup>
51.0 Semanas	2431.1 <sup>a</sup>	2603.6 <sup>a</sup>	2784.2 <sup>a</sup>	2965.4 <sup>a</sup>
43.2 Semanas	2417.8 <sup>a</sup>	2589.5 <sup>a</sup>	2767.7 <sup>a</sup>	2947.2 <sup>a</sup>
35.2 Semanas	2302.6 <sup>b</sup>	2469.4 <sup>b</sup>	2640.2 <sup>b</sup>	2815.1 <sup>b</sup>
P	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
<b>Interacción:</b>				
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	2.24	2.27	2.14	2.13

<sup>1</sup>P: Probabilidad<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

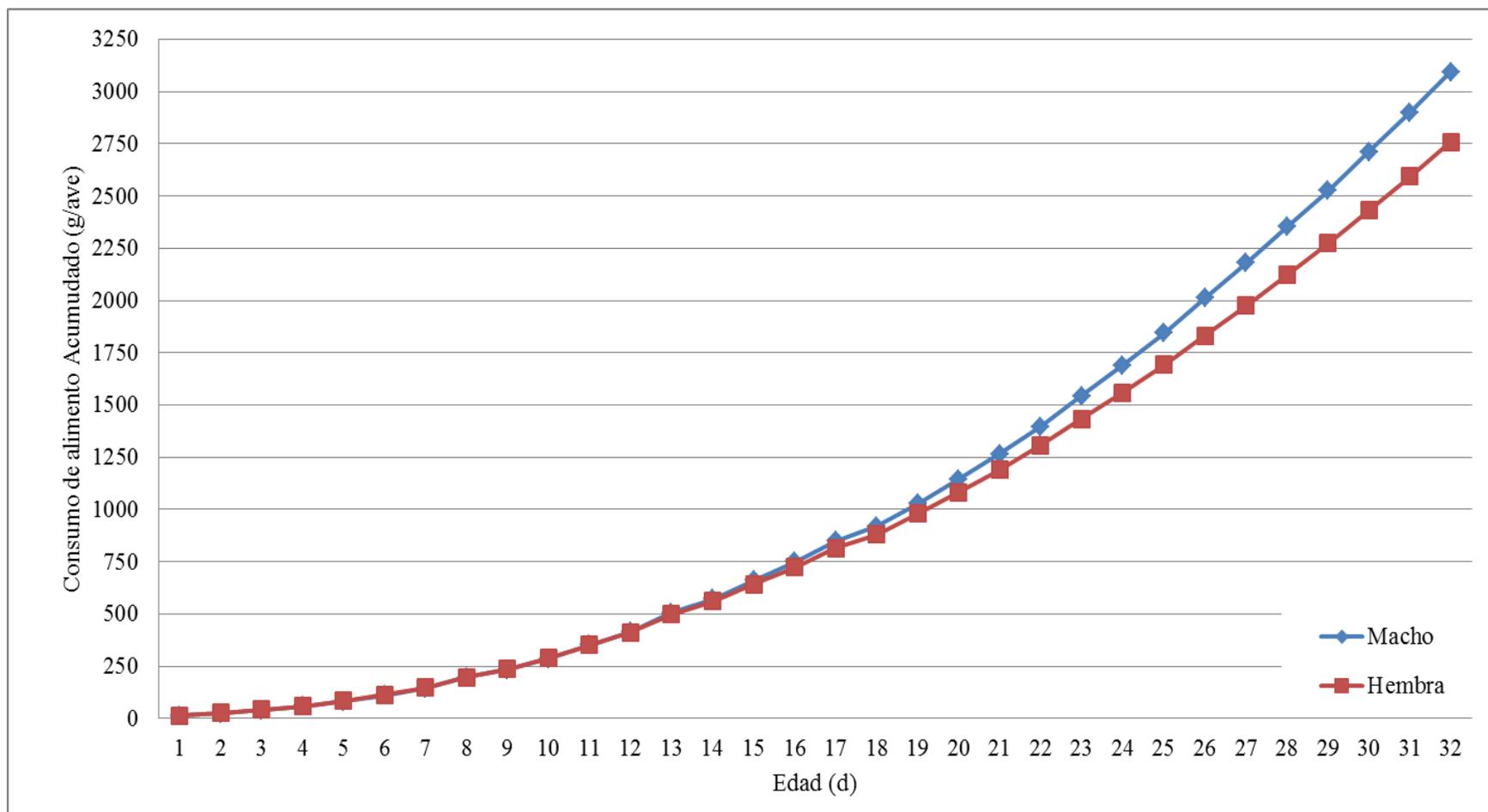


Figura 3. Efecto del sexo sobre el consumo alimenticio acumulado

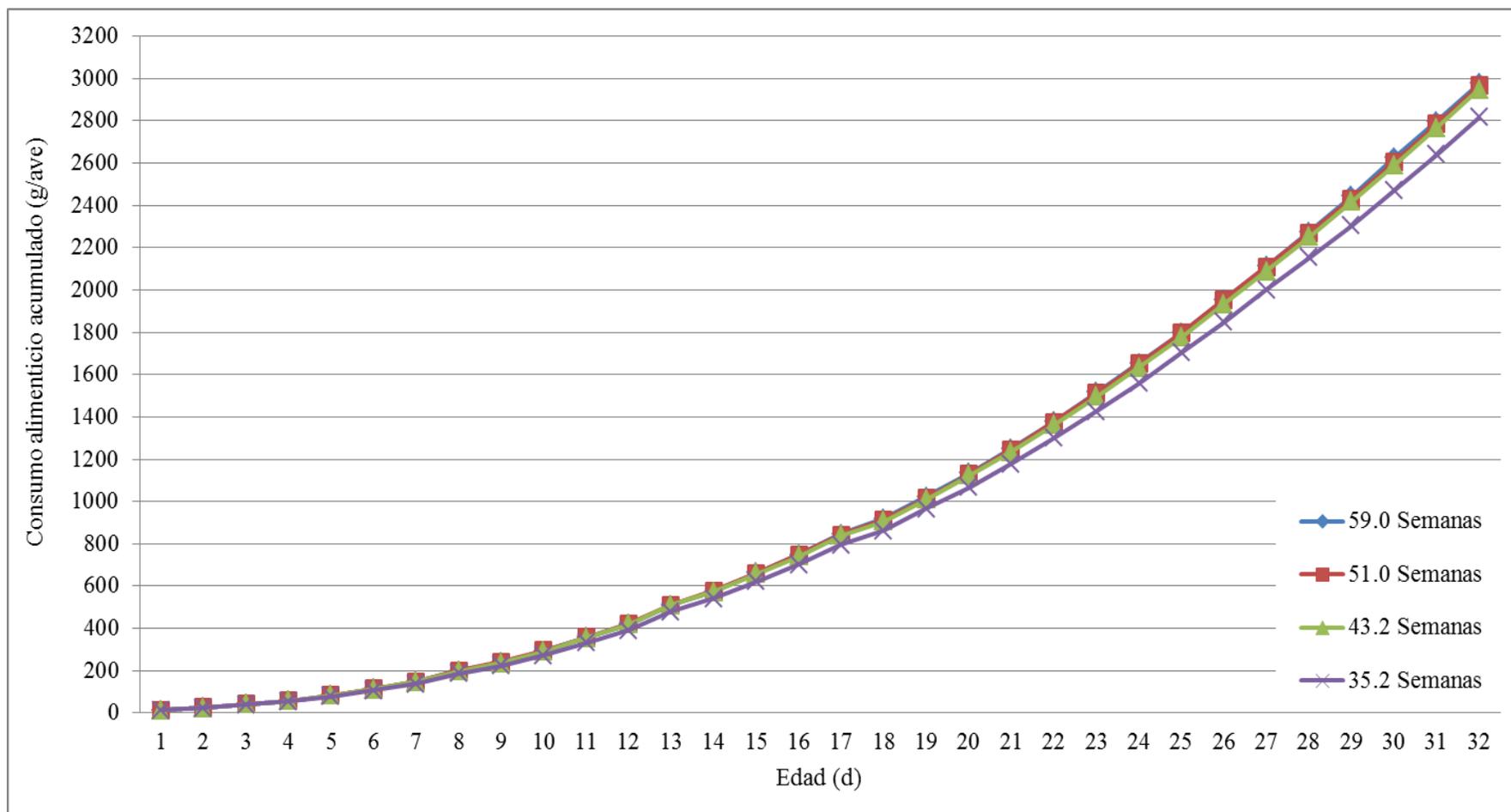


Figura 4. Efecto de la edad de las reproductoras sobre el consumo alimenticio acumulado

**Índice de conversión alimenticia.** Se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) en el efecto sobre el índice de conversión alimenticia del ave, en la variable (Sexo) las diferencias fueron acentuadas en el día 14 y a partir del día 21 hasta finalizar en el ciclo de producción, siendo los machos aquellos que tuvieron una mayor eficiencia en la conversión alimenticia, lo que coincide con los estudios realizados por Arce Menocal *et al.* (2003) donde se hace referencia a que los individuos que tienen un mejor Índice de conversión alimenticia son los machos, sin embargo nuestros resultados son diferentes a los obtenidos por Arauz Flores y Ferrufino Penman (2013), quienes no encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en el índice de conversión alimenticia entre machos y hembras.

En la variable Edad de Reproductora se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) únicamente en los días (3, 6, 10, 18 y 23), adicionalmente se observó que durante los primeros días los pollos con un mejor índice de conversión alimenticia fueron los provenientes de reproductoras más viejas, pero esta tendencia cambia a partir del día 28 y al final del ciclo de producción son los pollos provenientes de reproductoras más jóvenes los que presentan una mejor conversión alimenticia, sin embargo las diferencias no fueron significativas ( $P > 0.05$ ) (Cuadros 12-16, figuras 5-6). Resultados muy parecidos fueron encontrados por Arauz Flores y Ferrufino Penman (2013), mostrando que a pesar de que los pollos provenientes de reproductoras más jóvenes presentaron un mejor ICA al final del ciclo de producción, las diferencias no fueron significativas ( $P > 0.05$ ). Arce Menocal *et al.* (2003) tampoco encontró diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en desempeño productivo en la variable de conversión alimenticia en pollos de engorde provenientes de diferentes edades de las reproductoras madres a los 53 días de ciclo de producción.

Cuadro 12. Efecto de los tratamientos sobre el índice de conversión alimenticia acumulado (g:g)

	Edad (d)						
	1	2	3	4	5	6	7
Sexo:							
Macho	0.21	0.33	0.46	0.54	0.65	0.74	0.81
Hembra	0.21	0.34	0.46	0.56	0.66	0.75	0.80
P <sup>1</sup>	1.0000	0.7478	0.5039	0.0684	0.2360	0.3919	0.3392
Edad de Reproductora:							
59.0 Semanas	0.20	0.33	0.44 <sup>b</sup>	0.54	0.65	0.74 <sup>ab</sup>	0.80
51.0 Semanas	0.20	0.33	0.45 <sup>b</sup>	0.54	0.65	0.73 <sup>b</sup>	0.79
43.2 Semanas	0.21	0.34	0.46 <sup>ab</sup>	0.56	0.65	0.75 <sup>ab</sup>	0.82
35.2 Semanas	0.22	0.35	0.48 <sup>a</sup>	0.55	0.67	0.76 <sup>a</sup>	0.82
P	0.1923	0.2452	0.0008	0.0640	0.2574	0.0501	0.1252
Interacción:							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	12.70	8.48	4.72	4.64	4.20	3.29	4.25

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 13. Efecto de los tratamientos sobre el índice de conversión alimenticia acumulado (g:g)

	Edad (d)						
	8	9	10	11	12	13	14
<b>Sexo:</b>							
Macho	0.89	0.93	0.98	1.02	1.05	1.09	1.10 <sup>b</sup>
Hembra	0.89	0.93	0.99	1.02	1.07	1.08	1.13 <sup>a</sup>
P <sup>1</sup>	0.7601	0.6869	0.3777	0.6994	0.0710	0.3521	0.0040
<b>Edad de Reproductora:</b>							
59.0 Semanas	0.88	0.92	0.97 <sup>b</sup>	1.00	1.03	1.08	1.09
51.0 Semanas	0.88	0.93	1.01 <sup>a</sup>	1.02	1.07	1.10	1.13
43.2 Semanas	0.89	0.93	0.96 <sup>b</sup>	1.03	1.06	1.10	1.12
35.2 Semanas	0.90	0.94	1.01 <sup>a</sup>	1.02	1.06	1.08	1.11
P	0.2160	0.3185	0.0004	0.3287	0.0682	0.2656	0.1155
<b>Interacción:</b>							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	3.89	3.51	3.93	3.69	4.07	3.50	3.91

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 14. Efecto de los tratamientos sobre el índice de conversión alimenticia acumulado (g:g)

	Edad (d)						
	15	16	17	18	19	20	21
<b>Sexo:</b>							
Macho	1.13	1.17	1.19	1.21	1.21 <sup>b</sup>	1.25	1.23 <sup>b</sup>
Hembra	1.14	1.17	1.20	1.21	1.24 <sup>a</sup>	1.26	1.26 <sup>a</sup>
P <sup>1</sup>	0.1566	1.0000	0.9281	0.9400	0.0080	0.1950	0.0104
<b>Edad de Reproductora:</b>							
59.0 Semanas	1.12	1.14	1.18	1.18 <sup>b</sup>	1.21	1.25	1.23
51.0 Semanas	1.14	1.18	1.19	1.19 <sup>b</sup>	1.23	1.26	1.25
43.2 Semanas	1.15	1.19	1.22	1.24 <sup>a</sup>	1.23	1.26	1.26
35.2 Semanas	1.13	1.17	1.19	1.20 <sup>b</sup>	1.22	1.25	1.25
P	0.2598	0.0013	0.0602	0.0005	0.4555	0.8737	0.4485
<b>Interacción:</b>							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	3.17	2.62	3.69	2.92	3.37	3.96	2.96

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 15. Efecto de los tratamientos sobre el índice de conversión alimenticia acumulado (g:g)

	Edad (d)						
	22	23	24	25	26	27	28
Sexo:							
Macho	1.26 <sup>b</sup>	1.28 <sup>b</sup>	1.29 <sup>b</sup>	1.31 <sup>b</sup>	1.33 <sup>b</sup>	1.35 <sup>b</sup>	1.36 <sup>b</sup>
Hembra	1.30 <sup>a</sup>	1.31 <sup>a</sup>	1.33 <sup>a</sup>	1.35 <sup>a</sup>	1.37 <sup>a</sup>	1.38 <sup>a</sup>	1.41 <sup>a</sup>
P <sup>1</sup>	0.0007	0.0012	0.0070	0.0001	0.0008	0.0015	0.0001
Edad de Reproductora:							
59.0 Semanas	1.26	1.27 <sup>b</sup>	1.30	1.31	1.33	1.36	1.38
51.0 Semanas	1.29	1.31 <sup>a</sup>	1.31	1.32	1.35	1.36	1.39
43.2 Semanas	1.29	1.31 <sup>a</sup>	1.32	1.34	1.36	1.38	1.39
35.2 Semanas	1.27	1.29 <sup>ab</sup>	1.31	1.33	1.35	1.38	1.38
P	0.2243	0.0239	0.5030	0.2354	0.1555	0.0517	0.8952
Interacción:							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	3.11	2.84	3.22	2.91	2.80	2.39	2.61

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 16. Efecto de los tratamientos sobre el índice de conversión alimenticia acumulado (g:g)

	Edad (d)			
	29	30	31	32
<b>Sexo:</b>				
Macho	1.39 <sup>b</sup>	1.40 <sup>b</sup>	1.42 <sup>b</sup>	1.44 <sup>b</sup>
Hembra	1.41 <sup>a</sup>	1.43 <sup>a</sup>	1.45 <sup>a</sup>	1.47 <sup>a</sup>
P <sup>1</sup>	0.0059	0.0437	0.0005	0.0497
<b>Edad de Reproductora:</b>				
59.0 Semanas	1.40	1.41	1.45	1.47
51.0 Semanas	1.41	1.42	1.43	1.45
43.2 Semanas	1.41	1.41	1.44	1.46
35.2 Semanas	1.39	1.41	1.43	1.45
P	0.1365	0.9241	0.2357	0.6161
<b>Interacción:</b>				
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	2.43	3.77	2.16	3.09

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

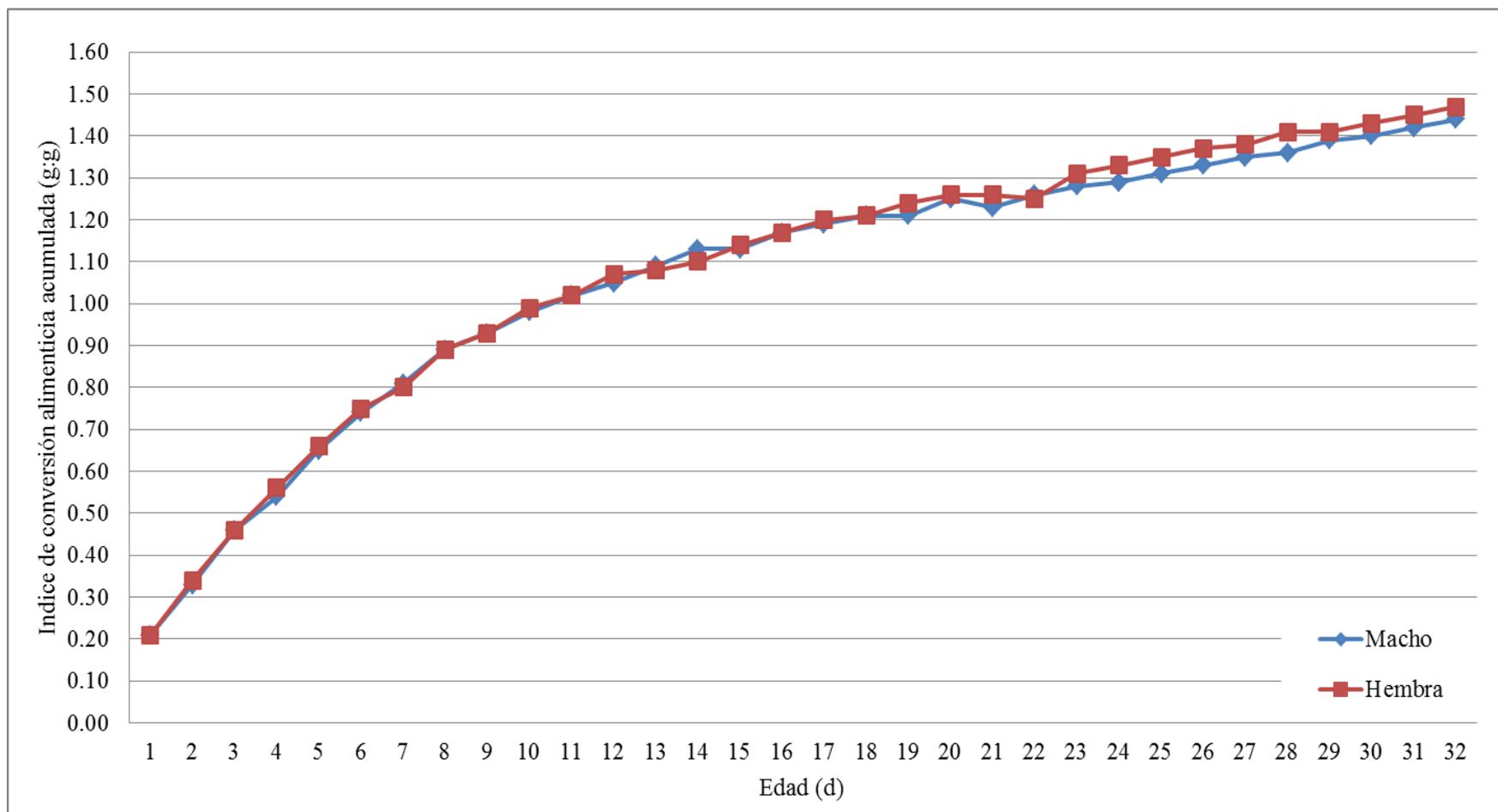


Figura 5. Efecto del sexo sobre la conversión alimenticia acumulada

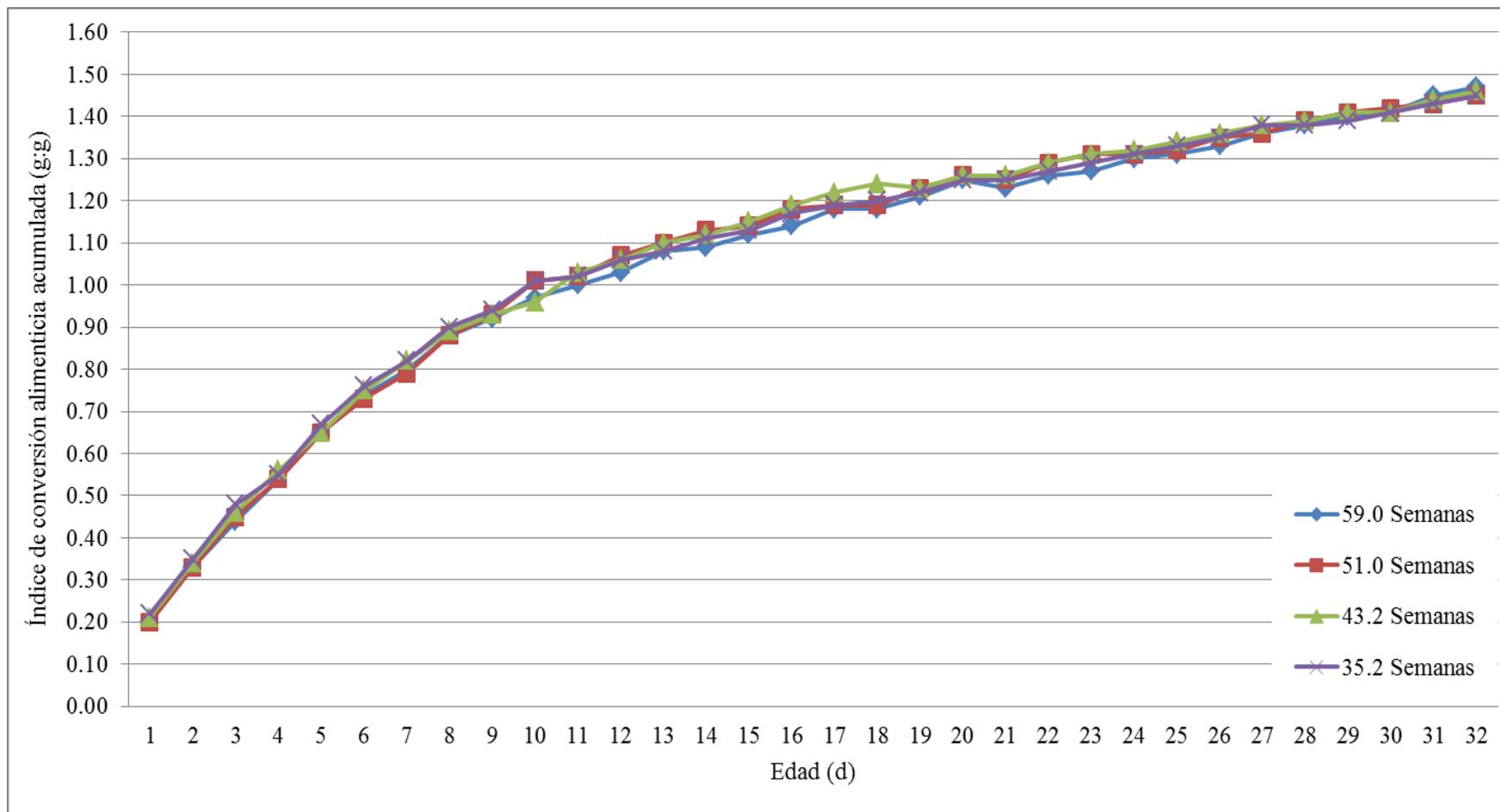


Figura 6. Efecto de la edad de las reproductoras sobre la conversión alimenticia acumulada

**Ganancia de peso corporal.** Se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) en el efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso, en la variable (Sexo) en los días (12, 14, 19, 21, 22, 24, 25, 28-31) donde se observa que los machos tuvieron una mayor ganancia de peso corporal diaria, esto datos hacen referencia a los encontrados por Arauz Flores y Ferrufino Penman (2013) y Arce Menocal *et al.* (2003) donde también se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) en la ganancia diaria de peso entre hembras y machos siendo estos últimos aquellos que tienen un mejor rendimiento.

También se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) en la variable Edad de Reproductora en los días (3, 10, 11 y 16), pero a partir del día 16 no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) hasta el final del ciclo de producción (Cuadros 17-21). Estos datos son similares a los presentados por Arauz Flores y Ferrufino Penman (2013), quienes no encontraron diferencias significativas a partir del día 8 del ciclo de producción en parvadas provenientes de diferentes edades de reproductoras, Arce Menocal *et al.* (2003) tampoco encontró efecto de las edades de reproductoras madres sobre el desempeño productivo en ganancia de peso corporal en pollo de engorde a los días 53 de ciclo de producción.

Cuadro 17. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso (g/ave)

	Edad (d)						
	1	2	3	4	5	6	7
Sexo:							
Macho	13.3 <sup>b</sup>	14.2	15.3	15.34	20.8	23.5	30.4
Hembra	14.8 <sup>a</sup>	13.7	16.4	14.5	21.2	24.0	29.6
P <sup>1</sup>	0.0467	0.6193	0.2528	0.4797	0.8057	0.6933	0.3076
Edad de Reproductora:							
59.0 Semanas	12.7	14.0	17.2 <sup>a</sup>	13.8	21.3	23.9	30.8
51.0 Semanas	14.4	14.1	17.3 <sup>a</sup>	15.4	20.1	25.8	31.1
43.2 Semanas	14.2	15.0	15.0 <sup>a</sup>	14.5	23.6	23.4	28.2
35.2 Semanas	14.9	12.7	13.1 <sup>b</sup>	15.9	19.0	21.7	27.9
P	0.1474	0.2849	0.0051	0.5191	0.0912	0.1887	0.4218
Interacción:							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	18.20	22.50	21.00	26.20	23.40	20.50	21.50

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 18. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso (g/ave)

	Edad (d)						
	8	9	10	11	12	13	14
<b>Sexo:</b>							
Macho	39.4	32.6	41.8	51.3	51.7 <sup>a</sup>	71.5	52.6 <sup>a</sup>
Hembra	42.2	30.4	38.0	54.3	40.7 <sup>b</sup>	69.9	39.6 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.3224	0.4127	0.1274	0.4207	0.0064	0.7228	0.0158
<b>Edad de Reproductora:</b>							
59.0 Semanas	42.9	32.5	43.0 <sup>b</sup>	54.2 <sup>a</sup>	50.2	67.3	49.4
51.0 Semanas	40.0	31.7	33.5 <sup>c</sup>	59.9 <sup>a</sup>	42.4	69.9	46.5
43.2 Semanas	42.3	31.3	50.7 <sup>a</sup>	41.1 <sup>b</sup>	48.1	71.6	43.9
35.2 Semanas	37.8	30.6	32.2 <sup>c</sup>	56.1 <sup>a</sup>	44.0	74.1	44.6
P	0.5734	0.9599	0.0001	0.0061	0.4594	0.7368	0.8777
<b>Interacción:</b>							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	25.80	31.60	22.90	26.50	31.10	23.50	41.90

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 19. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso (g/ave)

	Edad (d)						
	15	16	17	18	19	20	21
<b>Sexo:</b>							
Macho	64.0	57.4	71.6	51.5	88.4 <sup>a</sup>	68.6	104.9 <sup>a</sup>
Hembra	65.8	55.5	64.2	48.6	62.8 <sup>b</sup>	66.5	84.1 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.7948	0.5900	0.1915	0.5957	0.0007	0.8399	0.0474
<b>Edad de Reproductora:</b>							
59.0 Semanas	65.1	67.3 <sup>a</sup>	62.6	58.2	69.7	63.4	102.0
51.0 Semanas	69.3	55.7 <sup>b</sup>	77.3	45.3	69.3	73.0	101.0
43.2 Semanas	63.1	51.4 <sup>b</sup>	62.6	46.1	93.0	68.3	91.3
35.2 Semanas	62.0	51.6 <sup>b</sup>	69.0	50.7	70.3	65.5	83.7
P	0.8827	0.0069	0.2124	0.3103	0.0533	0.916	0.5424
<b>Interacción:</b>							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	40.00	22.90	30.50	39.90	34.50	55.70	40.40

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 20. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso (g/ave)

	Edad (d)						
	22	23	24	25	26	27	28
Sexo:							
Macho	87.7 <sup>a</sup>	96.2	109.1 <sup>a</sup>	99.52 <sup>a</sup>	103.9	98.0	116.6 <sup>a</sup>
Hembra	62.3 <sup>b</sup>	83.1	88.7 <sup>b</sup>	81.07 <sup>b</sup>	86.0	87.1	81.9 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.0007	0.1777	0.0445	0.0269	0.0542	0.2606	0.0008
Edad de Reproductora:							
59.0 Semanas	77.9	99.5	89.8	95.0	101.8	88.2	89.3
51.0 Semanas	76.8	88.5	113.1	91.8	99.5	108.9	81.4
43.2 Semanas	74.2	86.5	97.9	88.9	91.5	92.5	111.2
35.2 Semanas	72.2	84.1	94.8	85.5	87.1	80.7	114.9
P	0.9247	0.6786	0.3860	0.8559	0.6208	0.2150	0.0463
Interacción:							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	34.60	39.80	37.20	33.30	35.60	38.60	36.40

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 21. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso (g/ave)

	Edad (d)			
	29	30	31	32
Sexo:				
Macho	91.8 <sup>b</sup>	120.6 <sup>a</sup>	102.2 <sup>a</sup>	100.3
Hembra	97.4 <sup>a</sup>	107.0 <sup>b</sup>	88.0 <sup>b</sup>	92.6
P <sup>1</sup>	0.5989	0.4550	0.2239	0.5864
Edad de Reproductora:				
59.0 Semanas	103.0	127.1	79.4	98.3
51.0 Semanas	87.2	114.5	119.1	96.8
43.2 Semanas	88.5	129.9	82.4	92.7
35.2 Semanas	99.8	83.7	99.4	98.2
P	0.6455	0.2634	0.0703	0.9912
Interacción:				
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	42.10	59.20	45.30	54.60

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

**Mortalidad.** No se encontraron diferencias significativas ( $P>0.05$ ) en el efecto de la variable (Sexo), sobre la mortalidad, pero en la mayoría de los casos fueron los machos los que tuvieron un mayor porcentaje de mortalidad, esto coincide con estudios realizados por Freeman (1987) donde se hace referencia a que los individuos de mayor peso corporal serán aquellos que tendrán una mayor susceptibilidad a estrés calórico y por tanto serán más propensos a morir. La variable sexo tampoco tuvo un efecto significativo ( $P>0.05$ ) sobre la mortalidad en pollos de engorde en el estudio realizado por Arauz Flores y Ferrufino Penman

Por otro lado, en la variable Edad de Reproductora no se encontraron diferencias significativas ( $P>0.05$ ) a lo largo del ciclo de producción (Cuadros 22-26, figuras 7-8). Estos datos son similares a los datos obtenidos por Arauz Flores y Ferrufino Penman (2013) y Arce Menocal *et al.* (2003) donde tampoco se encontraron diferencias significativas ( $P>0.05$ ) en el efecto de las edades de reproductoras madres sobre la mortalidad en pollos de engorde al final del ciclo de producción.

Cuadro 22. Efecto de los tratamientos sobre la mortalidad acumulada (%)

	Edad (d)						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>Sexo:</b>							
Macho	0.15	0.15	0.15	0.36	0.43	0.43	0.50
Hembra	0.15	0.07	0.22	0.43	0.50	0.64	0.64
P <sup>1</sup>	1.0000	0.7129	1.0000	0.7499	0.7615	0.4940	0.6946
<b>Edad de Reproductora:</b>							
59.0 Semanas	0.00	0.00	0.15	0.43	0.43	0.57	0.57
51.0 Semanas	0.29	0.29	0.29	0.29	0.43	0.57	0.57
43.2 Semanas	0.15	0.29	0.29	0.43	0.43	0.43	0.58
35.2 Semanas	0.15	0.15	0.29	0.43	0.57	0.57	0.57
P	0.6046	0.4646	0.8095	0.9579	0.9633	0.9719	0.9942
<b>Interacción:</b>							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	387.29	288.50	269.30	229.50	188.40	182.00	174.20

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 23. Efecto de los tratamientos sobre la mortalidad acumulada (%)

	Edad (d)						
	8	9	10	11	12	13	14
<b>Sexo:</b>							
Macho	0.57	0.93	0.93	1.14	1.21	1.29	1.29
Hembra	0.64	0.71	0.79	0.93	1.00	1.07	1.22
P <sup>1</sup>	0.9070	0.5532	0.6334	0.5847	0.4913	0.6114	0.9285
<b>Edad de Reproductora:</b>							
59.0 Semanas	0.57	1.00	1.00	1.15	1.43	1.43	1.43
51.0 Semanas	0.57	0.71	0.72	1.00	1.00	1.00	1.15
43.2 Semanas	0.57	0.57	0.58	0.72	0.72	0.72	0.72
35.2 Semanas	0.71	1.00	1.15	1.29	1.29	1.57	1.72
P	0.9382	0.8798	0.8442	0.8936	0.7367	0.6238	0.5750
<b>Interacción:</b>							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	162.53	150.68	151.90	151.70	151.00	140.00	127.40

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 24. Efecto de los tratamientos sobre la mortalidad acumulada (%)

	Edad (d)						
	15	16	17	18	19	20	21
Sexo:							
Macho	1.50	1.57	1.57	1.64	1.64	1.64	1.71
Hembra	1.21	1.29	1.29	1.36	1.36	1.43	1.43
P <sup>1</sup>	0.6734	0.7723	0.7723	0.8640	0.8640	0.8641	0.7631
Edad de Reproductora:							
59.0 Semanas	1.71	1.71	1.71	1.86	1.86	1.86	1.86
51.0 Semanas	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.29
43.2 Semanas	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
35.2 Semanas	1.86	1.86	1.86	2.00	2.00	2.14	2.14
P	0.4097	0.6432	0.6432	0.5007	0.5007	0.5008	0.5642
Interacción:							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	123.45	122.20	122.20	117.70	117.70	117.70	114.60

<sup>1</sup>P: Probabilidad<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 25. Efecto de los tratamientos sobre la mortalidad acumulada (%)

	Edad (d)						
	22	23	24	25	26	27	28
<b>Sexo:</b>							
Macho	1.71	1.93	2.07	2.07	2.14	2.21	2.29
Hembra	1.50	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.86
P <sup>1</sup>	0.8136	0.4270	0.2765	0.2765	0.1872	0.1687	0.3161
<b>Edad de Reproductora:</b>							
59.0 Semanas	2.00	2.14	2.29	2.29	2.29	2.29	2.57
51.0 Semanas	1.29	1.57	1.71	1.71	1.71	1.86	2.00
43.2 Semanas	1.00	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.29
35.2 Semanas	2.14	2.14	2.14	2.14	2.29	2.29	2.43
P	0.5338	0.7146	0.5770	0.5770	0.4978	0.5044	0.4123
<b>Interacción:</b>							
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	114.30	100.20	95.47	95.47	90.78	90.60	86.71

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

Cuadro 26. Efecto de los tratamientos sobre la mortalidad acumulada (%)

	Edad (d)			
	29	30	31	32
Sexo:				
Macho	2.36	2.43	2.71	2.93
Hembra	1.86	1.86	1.86	1.93
P <sup>1</sup>	0.2825	0.2825	0.0643	0.0627
Edad de Reproductora:				
59.0 Semanas	2.71	2.71	2.71	2.71
51.0 Semanas	2.00	2.00	2.29	2.29
43.2 Semanas	1.29	1.29	1.43	1.71
35.2 Semanas	2.43	2.57	2.71	3.00
P	0.3694	0.3694	0.3076	0.6787
Interacción:				
Sexo*Edad de Reproductora	NS	NS	NS	NS
CV <sup>2</sup>	86.80	86.80	77.70	78.21

<sup>1</sup>P: Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de variación

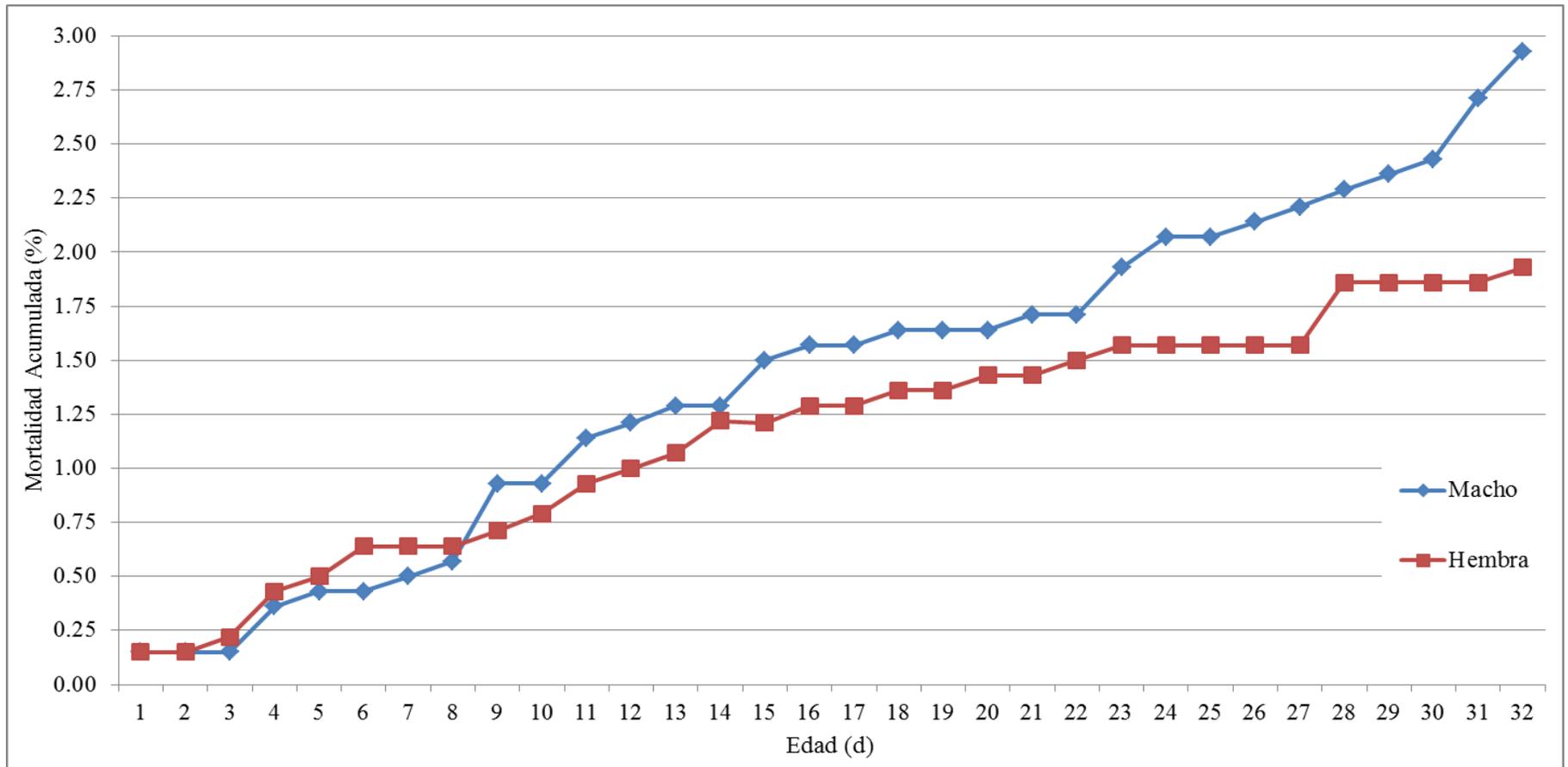


Figura 7. Efecto del sexo sobre la mortalidad acumulada de las aves

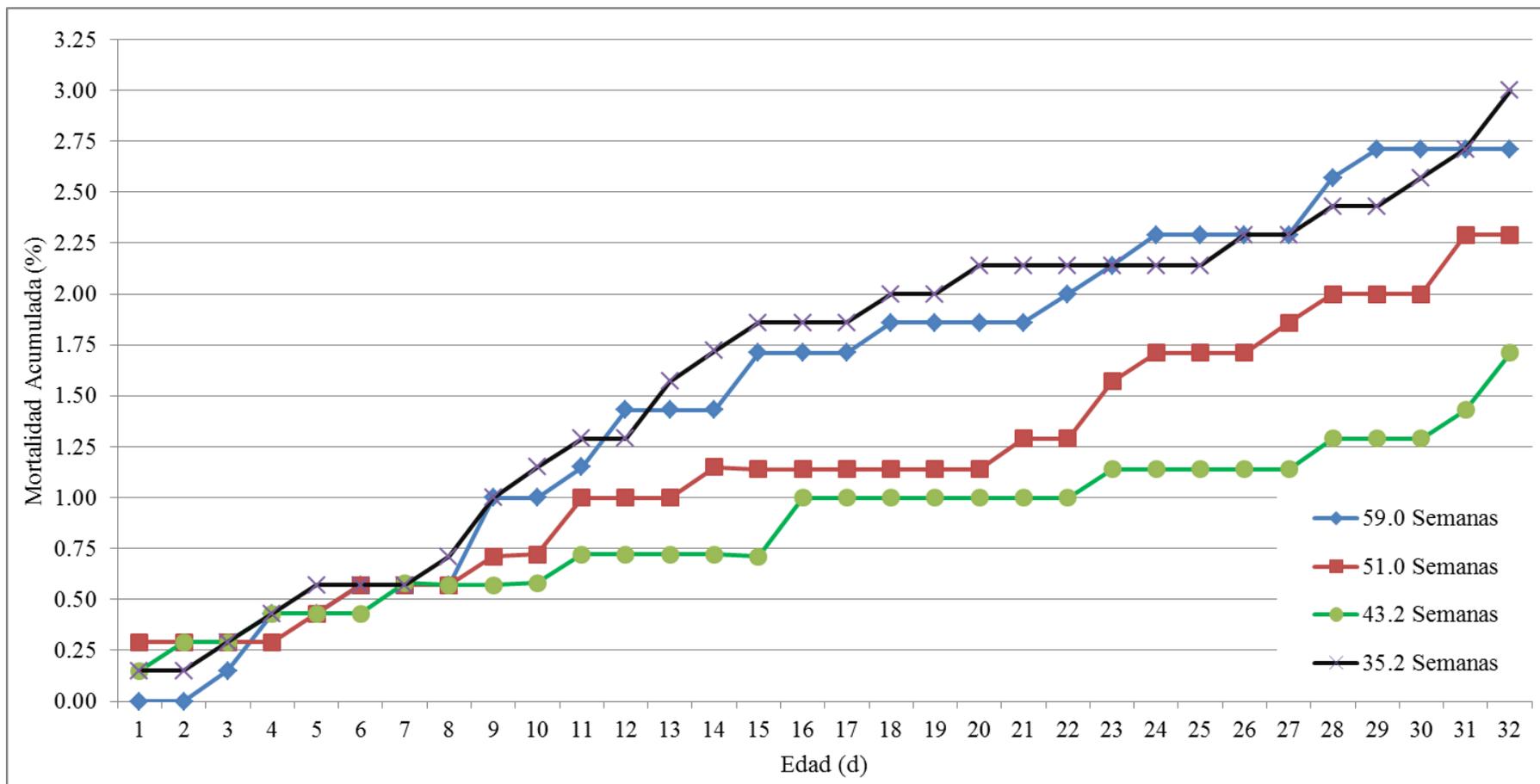


Figura 8. Efecto de la edad de las reproductoras sobre la mortalidad acumulada de las aves

#### **4. CONCLUSIONES**

- Los machos presentaron mejores parámetros en cuanto a peso corporal, consumo e índice de conversión alimenticia.
- Las parvadas provenientes de las edades de reproductoras (59.0, 51.0, 43.2 semanas), no presentaron diferencia estadística entre ellas en los parámetros peso corporal y consumo.
- En los parámetros peso corporal y consumo la parvada que presentó los parámetros más bajos fue los pollos provenientes de edades de reproductoras más jóvenes (35.2 semanas).

## **5. RECOMENDACIONES**

- Evaluar el efecto de la variable “Edad de Reproductoras”, sin separar espacialmente los pollos.
- Realizar este mismo estudio en un lugar con diferente sistema de producción y tal vez así mostrar que las edades de reproductoras tienen un efecto considerable sobre el desempeño productivo de los pollos de engorde.
- Evaluar parámetros de la canal.

## 6. LITERATURA CITADA

Arauz Flores, B.A, y N.E. Ferrufino Penman. 2013. Evaluación de parámetros productivos en pollos de engorde provenientes de cinco edades de reproductoras madres de Arbor Acres Plus®. Tesis Ing. Agr., Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 41 p.

Arce Menocal, J., C. López Coello y E. Ávila González. 2003. Efecto de la línea genética y edad de las reproductoras pesadas sobre los parámetros reproductivos del pollo de engorde. Tesis M.Sc. D.F, México, Universidad Nacional Autónoma de México. p. 99-100.

Aviagen. 2009. Guía de manejo del pollo de engorde. Alabama, Estados Unidos. 10 p.

Carlesso, T., J.I. Muller, A.E. Murakami, C.A. Lopes, J. Mello, I.C. Ospina. 2013. Influencia del tipo de incubación, edad de las reproductoras, y del tiempo de almacenamiento de huevos sobre el desempeño de pollos de engorde. XXIII Congreso latinoamericano de avicultura. El Salvador. 3 p.

Douglas Korver, C. A., M. L. Torres Johnson y J. L. Saunders Blades. 2011. Edad de la Reproductora Pesada: Huesos y función inmune en los pollos BB. Actualidad Avipecuaria 2:1-2.

Fairchild, B. D. and V.L. Christensen. 2000. Photostimulation of turkey eggs accelerates hatching times without affecting hatchability, liver or heart growth, or glycogen content. Poultry Science 79:1627-1631.

Jabib, R., L. Otero, O. Robles y F. Vergara. 2012. Efecto de la restricción de alimento sobre variables reproductivas en pollos de engorde. Universidad de Córdoba, Colombia. 30 p.

Peebles, E. D., S.M. Doyle, T. Pansky, P.D. Gerard, M.A. Latour, C.R. Boyle and T.M. Smith. 1999. Effects of Breeder Age and Dietary Fat on Subsequent Broiler Performance. Poultry Science 78:512-515

Salinas, I., A. Martínez, C. Becerril, J.M. Cuca, R. García y E. Sosa. 2004. Restricción alimentaria en pollo de engorda para prevención del síndrome ascítico y su efecto en el ingreso neto. Chapingo, México.

SAS®. 2009. User's Guide. Statistical Analysis System Inc., Carry, NC, USA. Versión. 9.1.

Tona, K., F. Bamelis, B. Kenelaere, V. Bruggeman, V.M.B. Moraes, J. Buyse, O. Onagbesan, and E. Decuyper. 2003. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality and chick juvenile growth. *Poultry Science* 82:736-741.