

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL**



**"CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE 2 RAZAS DE
GALLINA PONEDORA DURANTE LA SEMANA 1-18"**

POR:

MARÍA LUISA MENDOZA MUÑOZ

TESIS:

Presentada como requisito para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre 2016

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL

"CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE 2 RAZAS
DE GALLINA PONEDORA DURANTE LAS SEMANAS 1-18 "

POR:

MARIA LUISA MENDOZA MUÑOZ

TESIS:

Que se somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito
parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

APROBADA POR:

Dr. José Eduardo García Martínez
Director

MC. Camelia Cruz Rodríguez
Co-Director

MVZ. Leonides Gómez Narváez
Asesor

Coordinador de la División de Ciencia Animal



Dr. José Dueñez Alanís

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Diciembre 2016.

MANIFIESTO DE HONESTIDAD ACADEMICA

El suscrito, **María Luisa Mendoza**, estudiante de la carrera de ingeniero agrónomo zootecnista, con matrícula 41110639 y autor de la presente tesis, manifestó que:

1. Reconozco que el plagio académico constituye un delito que está penado en nuestro país.
2. Las ideas, opiniones, datos e información publicadas por otros autores y utilizadas en la presente Tesis, han sido debidamente citadas reconociendo la autoría de la fuente original.
3. Toda la información consultada ha sido analizada e interpretada por el suscrito y redactada según su criterio y apreciación, de tal manera que no se ha incurrido en el "copiado y pegado" de dicha información.
4. Reconozco la responsabilidad sobre los derechos de autor de los materiales bibliográficos consultados por cualquier vía y manifiesto no haber hecho mal uso de ninguno de ellos.
5. Entiendo que la función y alcance de comité de asesoría, está circunscrito a la orientación y guía respecto a la metodología de la investigación realizada por la siguiente Tesis, así como del análisis e interpretación de los resultados obtenidos, y por lo tanto eximo de toda responsabilidad al respecto es únicamente por parte mía.



María Luisa Mendoza Muñoz

Tesista de Licenciatura

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, la duración de la investigación fue de 18 semanas (126 días), las cuales se suscitaron del 1 junio al 15 octubre 2015.

El objetivo de este trabajo de investigación fue evaluar el comportamiento productivo en cuanto a las variables GDp, CAI Y CAg, de dos razas de gallina de postura, comparándolas entre sí, las cuales fueron RI Y PR

Para esta investigación se utilizaron 240 pollitas de un día de edad, correspondiendo 120 pollitas a RI y 120 pollitas a PR

La prueba inicio al 3 día de nacidas las pollitas, cabe mencionar que los primeros 3 días fueron de adaptación al clima y a las condiciones que se les proporcionaría, al inicio de la investigación se pesó a las pollitas, la evaluación se dividió en 3 etapas de acuerdo a el NRC, (1-6, 7-12 y 13- 18 semanas) donde conforme terminaban la etapa, se pesaban las aves, medición del alimento, medición del agua, se les hacía aseo general, así como el cambio de dieta según la etapa.

Para la variable GDp no se presentó diferencia significativa, se comportaron estadísticamente iguales.

La Variable CAI la raza RI se presentó por encima del PR con 5.2%.

Y por último para la variable CAg se obtuvo un mayor consumo por la raza RI colocándose por encima del consumo de la PR con un 30%.

Palabras clave: Gallina de postura, Ganancia de peso, Consumo de alimento, Consumo de agua.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	I
ÍNDICE DE CONTENIDO	III
ÍNDICE DE CUADROS	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	V
1 INTRODUCCIÓN	1
2.1 RHODE ISLAND RED	6
2.3 PRODUCCIÓN MUNDIAL DEL HUEVO	8
2.4 PRODUCCIÓN NACIONAL DEL HUEVO	9
2.5 PRINCIPALES ENTIDADES FEDERATIVAS PRODUCTORAS DE HUEVO.	10
2.6 CONSUMO PER CÁPITA DEL HUEVO.	11
2.7 PRECIO DEL HUEVO.....	11
2.14 INGREDIENTES MÁS COMUNES EN LA ALIMENTACIÓN DE LAS AVES.	20
2.15.5 EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO- DESARROLLO	29
2.15.6 EN LA ETAPA DE PREPOSTURA	29
2.15.6 EN PRODUCCIÓN.....	30
2.15.7 EN PELECHA.....	30
3 MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	31
3.2 METODOLOGÍA	31
3.2.1 <i>Adaptación</i>	31
3.2.2 <i>Semana 1 – 6</i>	34
3.2.3 <i>Semana 7 – 12</i>	37
3.2.4 <i>Semana 13 – 18</i>	39
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
4.1 GANANCIA DE PESO	43
4.2 CONSUMO DE ALIMENTO	46
4.3 CONSUMO DE AGUA	48
5 CONCLUSIÓN	51
6 LITERATURA CITADA.....	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2. 1 Taxonomía <i>G. gallus domesticus</i>	5
Cuadro 2. 2 Características de las razas americanas más comunes.	5
Cuadro 2. 3 Resumen nacional de la producción de huevo.....	10
Cuadro 2. 4 Principales entidades federativas productoras de huevo.	10
Cuadro 2. 5 Producción de huevo para plato.....	12
Cuadro 2. 6 Requerimientos nutricionales.	14
Cuadro 2. 7 Comportamiento productivo de las gallinas ponedoras, durante el periodo de cría (100 aves).....	27
Cuadro 2. 8 Raciones mínimas para ponedoras durante la muda.	30
Cuadro 4. 1 Medias de producción para GDp, CAI. CAg, en 2 razas de gallinas de postura estudiadas de la semana 1 a la 18.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1 Producción mundial de huevo (INEGI, 2010).....	9
Figura 2. 2 Consumo per cápita de huevo	11
Figura 2. 3 Producción y precio del huevo.....	12
Figura 3. 1 Días de adaptación.....	33
Figura 3. 2 Semana 1-6	36
Figura 3. 3 Semana 7-12	38
Figura 3. 4 Semana 13-18.	41
Figura 4. 1 Ganancia de peso.....	45
Figura 4. 2 Consumo de alimento.....	48
Figura 4. 3 Consumo de agua.	50

1 INTRODUCCIÓN

El progreso que la industria avícola ha avanzado es de suma importancia, e inigualable; al inicio del siglo xx se llevaron a cabo descubrimientos importantes que contribuyeron a esta evolución.

Ninguna otra industria pecuaria ha aplicado los avances tecnológicos tan rápida o eficazmente como la industria avícola comercial. Las aves de corral responden bien a los cambios tecnológicos debido a su alta tasa de reproducción y sus cortos intervalos generacionales.

Desde comienzos de la década de 1960 la tasa de crecimiento de los pollos de engorde se ha doblado, y el índice de conversión de alimentos se ha reducido a la mitad. Las gallinas ponedoras comerciales suelen producir hoy en día unos 330 huevos al año.

Con un índice de conversión de alimentos de 2 kg por cada kg de huevos producido. Los pollos de engorde suelen pesar actualmente unos 2,5 kg a los 39 días de vida, y el índice de conversión de alimentos es de 1,6 kg por cada kg de masa corporal ganado (Guzmán, 2010).

La salud y la robustez de las aves y la calidad y la inocuidad de los productos han aumentado de forma proporcional a la mejora de la productividad como resultado de la aplicación de tecnologías de reproducción, alimentación, control de enfermedades, estabulación y elaboración.

Después de la segunda guerra mundial, existió un gran incentivo a la investigación, tanto en el área de la genética animal como la nutrición animal esto con el propósito de ayudar a resolver el problema de hambre en el mundo.

Este hecho es considerado muy importante por y para la evolución de la producción animal, así como otras áreas de suma importancia como lo es la sanidad, manejo, medio ambiente y las instalaciones.

En la actualidad existen innumerables tecnologías para la producción de proteína de origen animal tanto en el área de pollo de engorde, como para la gallina de postura. Al igual cabe resaltar las investigaciones que se han llevado a cabo en instituciones de investigación de un alto conocimiento científico que permitió y está permitiendo en las últimas décadas la realización de investigaciones más sofisticadas posibilitando nuevo empleo de tecnología para la industria avícola.

Debido a la gran demanda de los productos avícolas, como es la carne y el huevo, como fuente de proteína. La avicultura está enfrentando nuevos desafíos.

La nutrición en particular, manejo y comportamiento juegan un papel importante ya que varios pueblos, estados han practicado la avicultura de doble propósito tanto para producción de huevo, así como para producción de carne, un hecho que se basa en la resistencia a enfermedades, clima, temperaturas, así como tiempo y ganancia para 2 objetivos en particular con buenos y amplios beneficios.

Estas razas utilizadas, últimamente se han estudiado y se ha llegado a un punto en que se asemejan y son muy parecidas, sin embargo, hay ciertos puntos que cabe resaltar algunas diferencias que presentan por muy pequeñas y significativas que sean no dejan de ser de importancia económica, alimentación, manejo y resultados en cuanto a su producción ya sea de huevo o ganancia de peso (Pesada, 1998).

1.2 justificación

Los productos avícolas, así como la carne de pollo y el huevo de las gallinas, representan una muy buena e importante fuente proteína de origen animal, de buena calidad, así como su obtención es de costos bajos, es de suma importancia ya que con esto conlleva a obtener empleo tanto directos como indirectos y más aún sirve tanto a grande escala como aplicado al desarrollo rural de nuestro país y a nivel mundial.

Por este motivo se busca mediante la investigación y la comparación cuál de las 2 razas es más eficiente para sí poder determinar cuál es mejor para su explotación.

1.3 Objetivo

Comparar las razas, en cuanto a consumo de alimento, consumo de agua y ganancia de peso, durante las semanas 1-18.

1.4 Hipótesis

A) Proporcionar las mismas condiciones a la raza de gallina de postura Rhode Island red y a la raza Plymouth Rock y así poder determinar estadísticamente cual es la mejor.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

El origen ancestral de la gallina doméstica con nombre científico *Gallus domesticus* (**Cuadro 2.1**) proveniente del sudeste asiático a partir del cual se formaron cuatro agrupaciones primarias ellas son las asiáticas, mediterráneas, atlánticas y razas de combate.

Las gallinas criollas o mestizas llegaron a América con los conquistadores en los primeros viajes y por más de 500 años han demostrado su adaptabilidad productiva para las condiciones de cierta región (Oteiza, 2004).

Las aves productoras de huevo y carne, se denominan también de doble propósito. Las principales razas de doble propósito son la Rhode Island red y la Plymouth rock las cuales son de origen americano y presentan características tanto similares como diferentes algunas de ellas se muestran en el **cuadro 2.2**.

Cuadro 2. 1 Taxonomía *G. gallus domesticus*

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Aves
Orden:	Galliformes
Familia:	Phasianidae
Género:	<i>Gallus</i>
Especie:	<i>G. gallus</i>
Subespecie:	<i>G. g. domesticus</i>

(Fuente: Oteiza, 2004)

Cuadro 2. 2 Características de las razas americanas más comunes.

Raza	Peso en kg	Color de piel	Color zancas	Tipo cresta	Color lóbulo o oreja	Color huevo
Plymouth rock	3,400 4,300	Amarilla	Amarilla	simple	rojo	Castaño
Rhode Island red	2,945 3,850	Amarilla	Amarilla	simple	rojo	castaño

(Fuente: Bundy y dignen, 1987)

2.1 Rhode Island Red



El origen de esta raza data de 1845 en Estados Unidos de América, su nombre se origina del estado Rhode Island y red por su color de plumaje, surgió cruzando las gallinas nativas que había en aquella zona; una de ellas combate malayo y cochinchina. Esta es la base de las gallinas industriales actuales.

Una de sus características es que es un ave grande, de cuerpo ancho, bajo y horizontal, de patas amarillas.

Su comportamiento es excelente como incubadoras y como madres. Son resistentes a condiciones adversas. Y su carne es sabrosa.

Su pigmentación de piel es amarilla, de carne abundante, jugosa y sabrosa. Con una puesta de huevos grandes cual color es marrón intenso.

En cuanto a los pesos; gallo ya maduro puede presentar 3.3 a 4 kg, una gallina ya madura de 2.6 a 3.3 kg.

Su periodo de crecimiento indica que, hasta las 17 semanas, con una viabilidad del 94 – 96 %, indicando así que a las 17 semanas presenta un peso de 1.70 kg, con un periodo de postura hasta las 80 semanas, con un porcentaje de producción del 90%, un peso promedio de huevo de 62 g, a las 70 semanas el ave estará pesando 2.30 kg, su consumo de alimento por gramo/ave/día es de 120 a 125 g (Oteiza, 2004).

2.2 Plymouth rock



El origen de esta raza de los Estados Unidos de América, en la localidad de Plymouth cuya creación se remota al 1860; fue importada a Europa hacia 1880, surgió del cruce de la gallina indígena dominicana barrada con gallinas asiáticas como la Conchinchina y la Brahma.

Sus características principales la dictan como raza grande, bastante pesada de porte bien derecho.

Es una raza con dos fines claros y ambos bien desarrollados; la producción de carne y la puesta de huevo.

Su producción de carne es excelente y la puesta de alrededor de 200 huevos anuales, de 55 g como mínimo.

El peso del gallo va desde los 3.3 kg a 4 kg en la madurez; y la gallina va de los 2.6 kg a los 3 kg en la madurez.

Su comportamiento es noble, es la más aceptada actualmente de las de su raza, por su gran rusticidad, precocidad, resistencia a enfermedades y fácil engorde, se adapta perfectamente a las regiones de clima templado y templado frío, sus huevos son de buen tamaño, de cascara color marrón o castaño, sus pollos tal vez de los más sabrosos y rendidores.

Si se vigila la alimentación, se logra sacar provecho de esta raza.

En cuanto a su plumaje, este es de un blanco grisáceo, cada pluma cruzada por barras paralelas de un color oscuro próximo al negro. Cada pluma deberá terminar en una raya oscura. La combinación de las plumas superpuestas da una tonalidad media azulada; en los machos la franja negra es de más anchura mientras que en las hembras suele ser más delgada.

Son aves amigables, fáciles de domesticar, vigorosas y resistentes, que no necesitan mucho espacio, no son buenas voladoras, aunque si requieren recintos altos.

Las hembras tienden a cloacar para evitar esto se deben de recoger los huevos regularmente (Oteiza, 2004).

2.3 Producción mundial del huevo

En la producción mundial del huevo de gallina, los avances tecnológicos como en otros casos han permitido un crecimiento acelerado, con costos que permiten el acceso al consumo de este producto a la gran mayoría de la población.

A nivel mundial la producción tiende a realizarse en grandes empresas que deben mantener procesos muy acelerados de innovación, que les permite mantenerse en el mercado.

La avicultura mundial productora de huevo enfrenta el desafío de garantizar el abasto de insumos para la nutrición de las aves, así como su optimización para reducir costos e igualmente, la observación de normas cada vez más estrictas de control sanitario, de inocuidad e impacto ambiental (INEGI, 2010).

- ❖ El crecimiento anual de la producción mundial de huevo en la última década fue de 3.0%
- ❖ La tasa de crecimiento anual es inferior a la experimentada en México
- ❖ La producción se concentra en pocos países y empresas.
- ❖ A nivel mundial México es el quinto lugar en la producción de huevo, detrás de China, Estados Unidos, India, Japón, como se muestra en la **Figura 2.1**

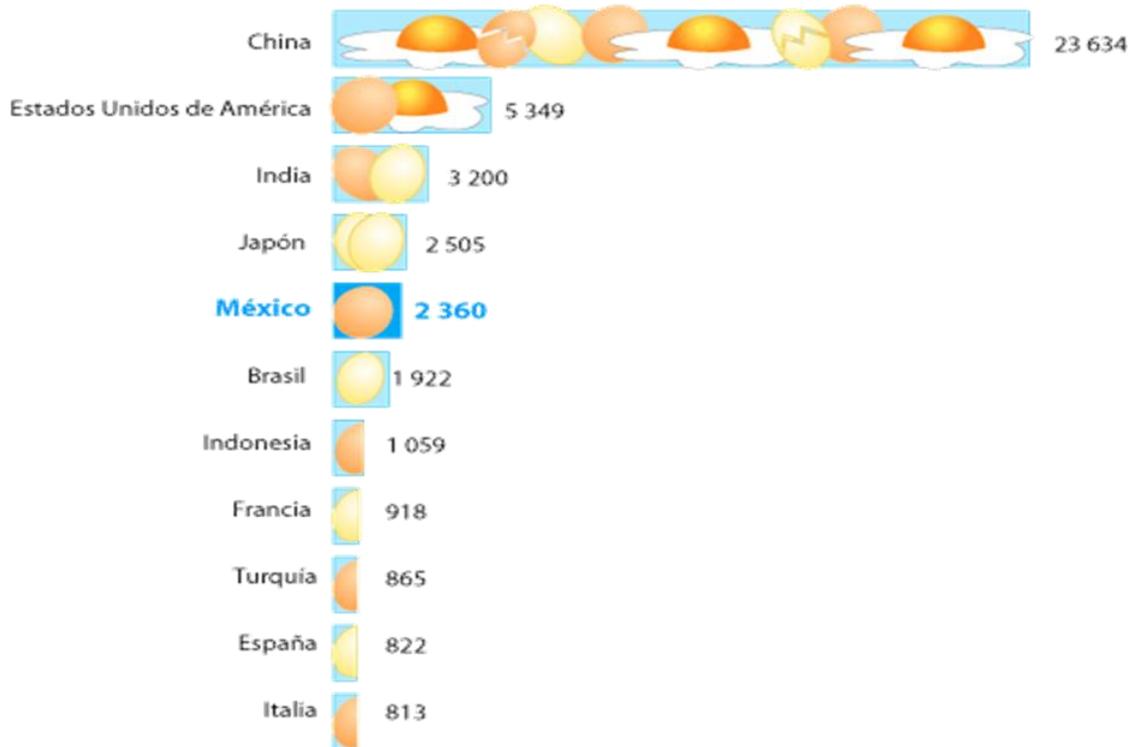


Figura 2. 1 Producción mundial de huevo (INEGI, 2010).

2.4 Producción nacional del huevo

Al cierre del 2014, la industria avícola mexicana registró un crecimiento de 2.8%, respecto a lo obtenido el año anterior. En ese sentido la avicultura produjo 2' 567,199/ton, de huevo para plato mostradas en el **Cuadro 2.3** (SIAP, 2015).

Cuadro 2. 3 Resumen nacional de la producción de huevo.

PRODUCTO/ESPECIE	PRODUCCIÓN	PRECIO	VALOR DE LA
	(toneladas)	(pesos por kilogramo)	PRODUCCIÓN
			(miles de pesos)
HUEVO PARA PLATO	2,567,199	20.43	52,448,542

(Fuente: SIAP 2014)

2.5 Principales entidades federativas productoras de huevo.

En tanto los productores de huevo son: Jalisco 50.2%, Puebla 20.2%, Nuevo León 4.9%, tal como se aprecia en el **cuadro 2.4** (INEGI, 2010).

Cuadro 2. 4 Principales entidades federativas productoras de huevo.

Producto	Entidad Federativa	Producción	% en el total nacional	Lugar nacional
Huevo	Jalisco	1 194 867	50.2	1 de 31
	Puebla	481 752	20.2	2 de 31
	Nuevo león	116 112	4.9	3 de 31

Fuente INEGI 2010

2.6 Consumo per cápita del huevo.

En materia de consumos, el consumidor mantiene una alta preferencia por los productos avícolas como lo es el huevo.

Por otra parte, México se mantiene como el primer consumidor de huevo fresco a nivel mundial; cerrando en conclusión el consumo per cápita de huevo fue de 21.9 kg en 2009, mostrado en la **Figura 2.2** (SIAP, 2009).

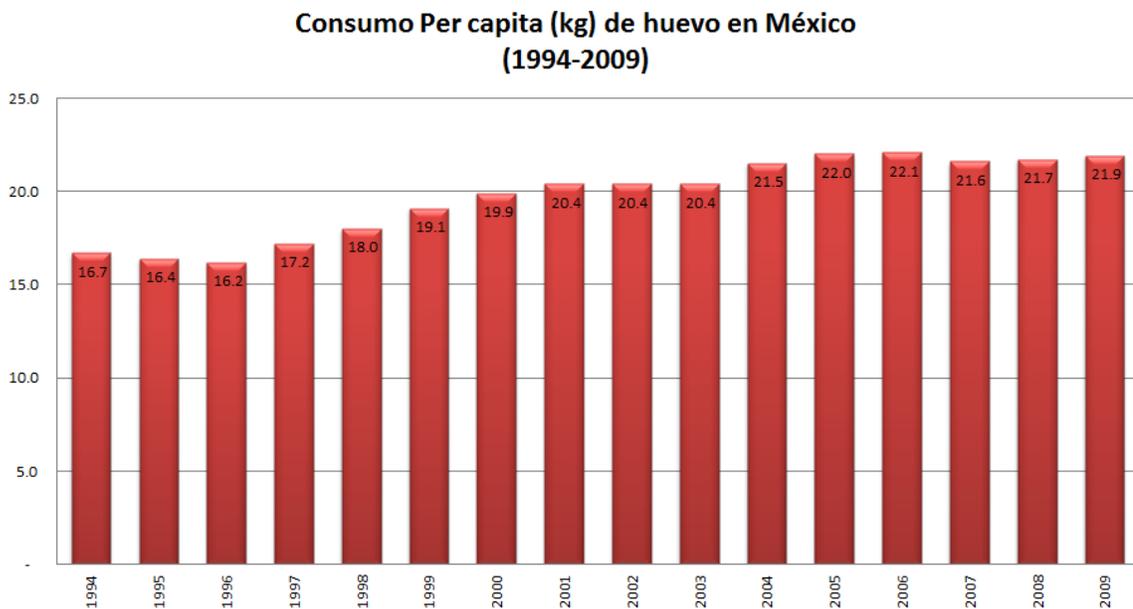


Figura 2. 2 Consumo per cápita de huevo, SIAP 2009.

2.7 Precio del huevo

A continuación se presenta (**cuadro 2.5** y **figura 2.3**) la producción y precios del huevo para plato, y sus avances en años.

Cuadro 2. 5 Producción de huevo para plato.

Año	Toneladas	Precio
2001	1,892,143	7.88
2002	1,900,608	7.51
2003	1,872,532	8.81
2004	2,001,627	9.90
2005	2,024,723	8.38
2006	2,290,062	8.80
2007	2,290,833	9.70
2008	2,337,215	12.42
2009	2,360,301	13.02
2010	2,381,375	12.98
2011	2,458,732	13.22
2012	2,318,261	16.46
2013	2,516,094	19.98
2014*	2,549,638	25.00
2015 *	2,618,795	30.00

(Fuente: SIAP 2015)

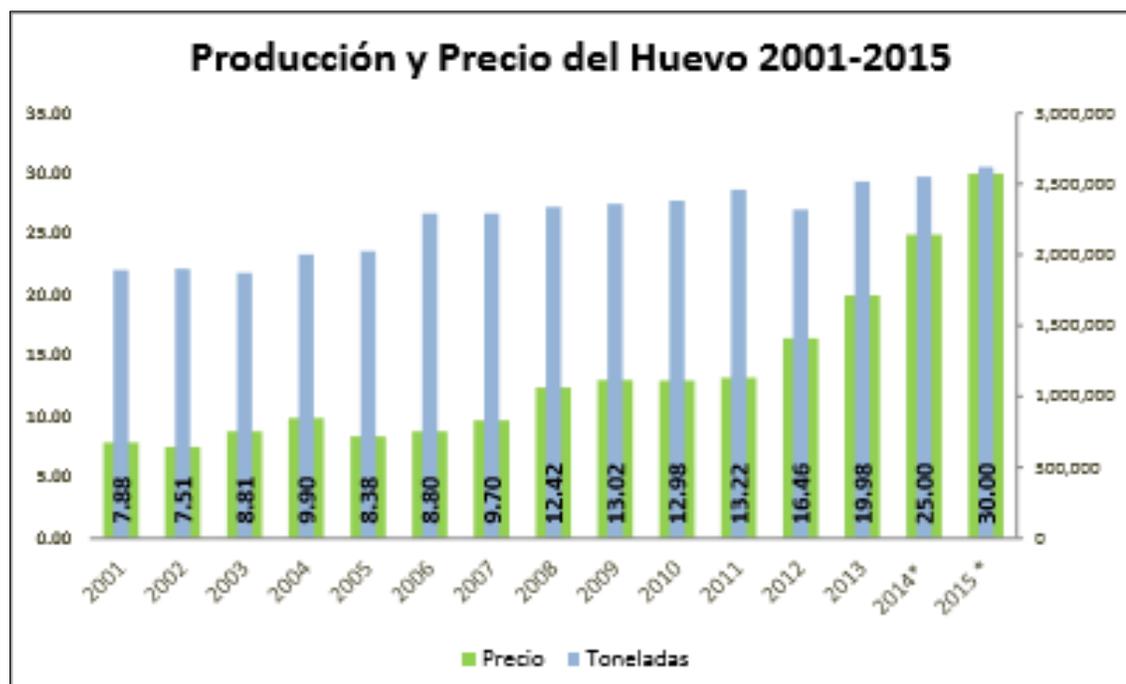


Figura 2. 3 Producción y precio del huevo, SAGARPA 2015.

2.8 Requerimientos nutricionales de las gallinas de postura.

Los componentes esenciales que requiere una gallina de postura, ya sea para su mantenimiento, crecimiento y/o producción, son de suma importancia y estudio, ya que la manera de cubrir esos requerimientos (los cuales se mencionan en el **cuadro 2.6**) es mediante el alimento de una buena ración balanceada (Ávila, 1990).

- ❖ proteínas
- ❖ carbohidratos
- ❖ lípidos
- ❖ minerales
- ❖ vitaminas
- ❖ agua

Cuadro 2. 6 Requerimientos nutricionales.

NUTRIENT REQUIREMENTS OF CHICKENS

20

TABLE 2-1 Nutrient Requirements of Immature Leghorn-Type Chickens as Percentages or Units per Kilogram of Diet

Nutrient	Unit	White-Egg-Laying Strains				Brown-Egg-Laying Strains			
		0 to 6 Weeks; 450 g ^a 2,850 ^b	6 to 12 Weeks; 980 g ^a 2,850 ^b	12 to 18 Weeks; 1,375 g ^a 2,900 ^b	18 Weeks to First Egg; 1,475 g ^a 2,900 ^b	0 to 6 Weeks; 500 g ^a 2,800 ^b	6 to 12 Weeks; 1,100 g ^a 2,800 ^b	12 to 18 Weeks; 1,500 g ^a 2,850 ^b	18 Weeks to First Egg; 1,600 g ^a 2,850 ^b
Protein and amino acids									
Crude protein ^c	%	18.00	16.00	15.00	17.00	17.00	15.00	14.00	16.00
Arginine	%	1.00	0.83	0.67	0.75	0.94	0.78	0.62	0.72
Glycine + serine	%	0.70	0.58	0.47	0.52	0.66	0.54	0.44	0.50
Histidine	%	0.26	0.22	0.17	0.20	0.25	0.21	0.16	0.18
Isoleucine	%	0.60	0.50	0.40	0.45	0.57	0.47	0.37	0.42
Leucine	%	1.10	0.85	0.70	0.80	1.00	0.80	0.65	0.75
Lysine	%	0.85	0.60	0.45	0.52	0.80	0.56	0.42	0.49
Methionine	%	0.30	0.25	0.20	0.22	0.28	0.23	0.19	0.21
Methionine + cystine	%	0.62	0.52	0.42	0.47	0.59	0.49	0.39	0.44
Phenylalanine	%	0.54	0.45	0.36	0.40	0.51	0.42	0.34	0.38
Phenylalanine + tyrosine	%	1.00	0.83	0.67	0.75	0.94	0.78	0.63	0.70
Threonine	%	0.68	0.57	0.37	0.47	0.64	0.53	0.35	0.44
Tryptophan	%	0.17	0.14	0.11	0.12	0.16	0.13	0.10	0.11
Valine	%	0.62	0.52	0.41	0.46	0.59	0.49	0.38	0.43
Fat									
Linoleic acid	%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Macrominerals									
Calcium ^d	%	0.90	0.80	0.80	2.00	0.90	0.80	0.80	1.80
Nonphytate phosphorus	%	0.40	0.35	0.30	0.32	0.40	0.35	0.30	0.35
Potassium	%	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Sodium	%	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Chlorine	%	0.15	0.12	0.12	0.15	0.12	0.11	0.11	0.11
Magnesium	mg	600.0	500.0	400.0	400.0	570.0	470.0	370.0	370.0
Trace minerals									
Manganese	mg	60.0	30.0	30.0	30.0	56.0	28.0	28.0	28.0
Zinc	mg	40.0	35.0	35.0	35.0	38.0	33.0	33.0	33.0
Iron	mg	80.0	60.0	60.0	60.0	75.0	56.0	56.0	56.0
Copper	mg	5.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0
Iodine	mg	0.35	0.25	0.25	0.25	0.33	0.33	0.33	0.33
Selenium	mg	0.15	0.10	0.10	0.10	0.14	0.10	0.10	0.10
Fat soluble vitamins									
A	IU	1,500.0	1,500.0	1,500.0	1,500.0	1,420.0	1,420.0	1,420.0	1,420.0
D ₃	ICU	200.0	200.0	200.0	300.0	190.0	190.0	190.0	280.0
E	IU	10.0	5.0	5.0	5.0	9.5	4.7	4.7	4.7
K	mg	0.5	0.5	0.5	0.5	0.47	0.47	0.47	0.47
Water soluble vitamins									
Riboflavin	mg	3.6	1.8	1.8	2.2	3.4	1.7	1.7	1.7
Pantoic acid	mg	10.0	10.0	10.0	10.0	9.4	9.4	9.4	9.4
Niacin	mg	27.0	11.0	11.0	11.0	26.0	10.3	10.3	10.3
B ₁₂	mg	0.009	0.003	0.003	0.004	0.009	0.003	0.003	0.003
Choline	mg	1,300.0	900.0	500.0	500.0	1,225.0	850.0	470.0	470.0
Biotin	mg	0.15	0.10	0.10	0.10	0.14	0.09	0.09	0.09
Folic acid	mg	0.55	0.25	0.25	0.25	0.52	0.23	0.23	0.23
Thiamin	mg	1.0	1.0	0.8	0.8	1.0	1.0	0.8	0.8
Pyridoxine	mg	3.0	3.0	3.0	3.0	2.8	2.8	2.8	2.8

(Fuente: National Research Council 1994)

2.9 Proteínas

Las proteínas son indispensables para todos los organismos vivos, tanto animales como vegetales, debido a que son componentes esenciales. Los animales reciben las proteínas a través de la alimentación, y las convierten después en proteínas de origen animal diferentes y especializadas.

Las proteínas desarrollan varias funciones. En primer lugar, sirven de material plástico indispensable para la construcción de los diferentes tejidos y órganos, para la síntesis de las proteínas contenidas en las diversas segregaciones e intervienen en producciones diversas (por ejemplo: plumas, huevos).

El valor nutritivo de una proteína depende de su contenido en aminoácidos y, en particular, de aquellos considerados como esenciales. El número de estos aminoácidos varía en las diversas especies animales y también en relación con la edad.

Los aminoácidos esenciales para las gallinas son: arginina, isoleucina, fenilalanina, glicina, histidina, valina, leucina, lisina, metionina, triptófano y treonina.

La arginina es sin duda, el aminoácido esencial y además precursor de la creatina y sirve conjuntamente con la metionina y la cistina, los cuales sirven para la producción de plumas y previenen parálisis en aves (Flores, 1990).

2.10 Carbohidratos

Los carbohidratos son compuestos orgánicos formados por carbono, hidrógeno y oxígeno.

Con el término de hidratos de carbono se suelen indicar compuestos físicamente bastante diferentes entre sí, tales como los azúcares, el almidón, la celulosa, etc. Que son digeridos o en parte bajo la forma de azúcar.

Los hidratos de carbono están contenidos, sobre todo en los vegetales (aproximadamente el 75% del peso neto) en cantidades mínimas en los productos animales.

Las necesidades energéticas de las aves varían en relación con diferentes factores tales como la edad, la productividad, la temperatura del ambiente, etc.

Todos los carbohidratos están formados por unidades estructurales de azúcares, que se pueden clasificar según el número de unidades de azúcar que se combinen en una molécula.

La glucosa, la fructosa y la galactosa son ejemplos destacados de los azúcares constituidos por una sola unidad (de azúcar); dicho tipo de azúcares se conocen también como “monosacáridos”.

A los azúcares constituidos por dos unidades se le denomina “disacáridos”; los disacáridos más ampliamente conocidos (Flores, 1990).

2.11 Lípidos

Son compuestos orgánicos formados por los mismos elementos químicos que los hidratos de carbono, es decir carbono, oxígeno e hidrógeno, con las únicas diferencias de que los últimos elementos están contenidos en proporciones diversas.

Las grasas sustituyen el 17% del peso del cuerpo de un ave y el 10% del peso de un huevo. Representan un material nutritivo de reserva que el organismo emplea, cuando lo necesita, como fuente de energía.

Su poder energético es 2.25 veces superior al de los hidratos de carbono, así como también son vehículos de importantes vitaminas, tales como la A, la D, E y K.

El primer grupo, ósea, las grasas propiamente dichas, son ésteres de números ácidos grasos, saturados y no saturados. Las grasas naturales son una mezcla

de los esteres de las dos categorías que acabamos de nombrar. Su composición química varía sensible

El principal aspecto que debe considerarse en una ponedora bajo un estrés calórico, es suplementar suficiente energía aprovechable para la producción de huevos. El avicultor puede ayudar a conseguir esto de tres formas:

1. Aumentar la concentración energética de la dieta
2. Estimular el consumo de alimento
3. Reservas corporales del ave

Incrementos en el contenido energético de la dieta, deben fijarse en un mínimo de 2850 kcal/kg, para garantizar un consumo de energía diario en 280 a 290 kcal (N.R.C. 1994). Es mejor suministrar una parte de esta energía en forma de grasa, que aumenta la palatabilidad y reduce la polvosidad de la dieta y disminuye la producción de calor metabólico que se produce durante su utilización en el cuerpo.

Además, es recomendable no utilizar alimentos de tipo fibroso, como son los subproductos de granos. Existen varios métodos para estimular el consumo de alimento como la alimentación más frecuente durante el día, mejora la actividad de alimentación, agregar melaza o aceite vegetal sobre el alimento estimula el consumo, uso de alimento fresco o cambiar la textura de la dieta. Cuando la temperatura es extremadamente alta, se puede utilizar luz para dar la llamada "alimentación de media noche" (Leeson y Summers, 1991). La utilización de reservas corporales no es lo más conveniente, pero todas aquellas aves con un peso óptimo tienen un mayor potencial de reservas energéticas y un mayor consumo de alimento.

Leeson y Summers (1991) no sugieren que el reemplazo debe tener excesiva grasa, pero es obvio que las aves con un peso óptimo y una reserva razonable de grasa soporta mejor una situación de estrés calórico. Miles (1991) concluye

que uno de los problemas de la caída del pico de postura en climas cálidos, es debido a que las aves que no se encuentran con el peso adecuado, gastan sus reservas para alcanzar el pico de producción.

2.12 Minerales

Son constituyentes esenciales de todos los seres vivos, animales y vegetales, estos llegan a representar el 3 – 4% del peso vivo de un pollo y el 10% del peso de un huevo. Se clasifican en macro minerales (calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre, magnesio) y micro minerales (hierro, cobre, cobalto, magnesio, zinc, yodo, flúor, molibdeno)

Los minerales entran en composición de todos los tejidos y sirven para la producción de enzimas y hormonas. Desarrollan numerosas funciones: sirven para absorción, la excreción y secreción regulan la concentración de los iones H de la sangre y de los tejidos; favorecen la irritabilidad y la rapidez de reacción a los estímulos de los músculos y del sistema nervioso.

Existen minerales que revisten un carácter de particular importancia para la vida y la productividad de los animales, y por este motivo se consideran indispensables.

El calcio bajo la forma de carbonato, es el constituyente esencial de la cascara de huevo; bajo la forma de fosfato colabora, juntamente con el magnesio, a la osificación del esqueleto.

El hierro y el cobre participan conjuntamente en la formación de la hemoglobina, el cloruro sódico en la del plasma sanguíneo.

Zinc contribuye para el emplumado y para el crecimiento corporal, así como el yodo sirve para el normal funcionamiento de la tiroides (Flores, 1990).

2.13 Vitaminas

Son sustancias que se hallan presentes en los alimentos naturales y que actúan, en pequeñísimas cantidades, como reguladoras de todos los procesos fisiológicos.

Se clasifican en liposolubles (A, D, E, K) e hidrosolubles (Grupo B, C).

La vitamina A denominada también vitamina del crecimiento y epitelio-protectora. Actúa sobre el desarrollo embrional, sobre el crecimiento de los jóvenes y sobre la productividad de las ponedoras ejerce una importante acción trófica sobre el tejido epitelial, puede decirse que las gallinas son, entre todos los animales, las más sensibles a la carencia de esta vitamina. La deficiencia de esta vitamina en las ponedoras conduce a una menor eclosión y producción de huevos y favorece la mala posición del embrión, así como un paro en el crecimiento en animales jóvenes.

La vitamina D denominada también antirraquítica, puede ser sintetizada por la gallina misma como D₂ O calciferol, esta vitamina es indispensable para la fijación del calcio y del fósforo en el tejido óseo. Su carencia lleva a las ponedoras a la puesta de huevos con la cascara excesivamente frágil y una fuerte reducción de la eclosión de los huevos, en los animales jóvenes hay notables manifestaciones de raquitismo como dificultades al andar y estar de pie, tienden a curvar los pies en su intento de mantenerse de pie.

Vitamina K también conocida como antihemorrágica porque tiene poder de coagulación de la sangre, así como combatir la coccidiosis aviar integrándola en las raciones.

Vitamina E denominada también tocoferol, es considerada como la vitamina de la fecundidad.

Vitamina B₁ o tiamina o antineurítica por su acción particular sobre el sistema nervioso

Vitamina B2 o riboflavina, es indispensable para el buen desarrollo embrional y un buen crecimiento en los pollos. En caso de no estar presente el embrión morirá al 4 día de la incubación

Así de importantes son todas y cada una de ellas (Flores, 1990).

2.14 Ingredientes más comunes en la alimentación de las aves.

❖ Maíz

El maíz se usa principalmente para suplir energía a la dieta. Otros beneficios del maíz son los pigmentos amarillos/anaranjados xantófilos (5ppm) y carotenoides (0.5 ppm) para coloración amarilla de la piel y grasa. El maíz no tiene limitación en relación a su inclusión en el alimento. El maíz deberá ser una partícula uniforme de "molido mediano," de menor tamaño para pollitos y más grande para aves adultas. El maíz es un ingrediente principal en la dieta avícola (Jeff, 2002).

❖ Trigo

El trigo es comúnmente usado como fuente de energía principal en muchos países. El trigo contiene más proteína que el maíz u otros granos pequeños. Sin embargo, el trigo está limitado a un 30% de contenido en el alimento, a menos que usted agregue enzimas para ayudar la digestión. También se debe agregar Lisina puesto que el trigo es bajo en este aminoácido. Para una digestión apropiada del trigo usted debe de añadir la enzima xylanasa, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

❖ **Avena o Cebada**

El principal propósito de la avena y la cebada es añadir fibra y aumentar la densidad de aparente del alimento. La cáscara aporta un 20% del peso de la avena y la cebada. El alto contenido de fibra de granos pequeños mantiene el tracto digestivo limpio y también pueden limitar la ingesta de alimento. Granos pequeños con alto contenido de fibra también aportan proteína y energía, aunque la mayoría de estos nutrientes agregados son consumidos al digerir el exceso de fibra. La avena y la cebada tienen un límite de inclusión de 15% en cualquier combinación sin que se agreguen enzimas digestivas. El resultado de excesiva avena o cebada es un lecho húmedo y una pobre viscosidad digestiva.

❖ **Harina de Pescado**

La harina de pescado provee una variedad de proteína concentrada. La harina de pescado también ayuda a balancear todos los aminoácidos esenciales, principalmente metionina y lisina. La harina de pescado también estimula el apetito, puesto que las aves tienen un deseo instintivo por las proteínas de origen animal (Castello, 1997).

❖ **Pre mezcla de Vitaminas/Minerales**

El propósito principal de la pre mezcla es balancear vitaminas, macro y micro minerales para satisfacer las necesidades de salud y rendimiento de las aves híbridas modernas.

❖ **Aminoácidos**

Metionina y Lisina son añadidas a las raciones para balancear los aminoácidos, unidades constitutivas de las proteínas. Muchos aminoácidos tienen un prefijo (L- o D-). Los aminoácidos que encontramos en tejidos animales son siempre isómeros L, mientras que los isómeros D no tienen una función biológica en el tejido animal. La única excepción a esta regla es metionina; las aves pueden utilizar ambos D- Metionina y L- Metionina. Dependiendo de la localidad geográfica y la disponibilidad de grano, metionina o lisina pueden ser requeridas.

❖ **Sal**

La sal es necesaria para apoyar las funciones normales del cuerpo y para el balance electrolítico.

❖ **Probióticos o microbióticos de alimentación directa**

Las bacterias benéficas añadidas a la dieta ayudan a la digestión y absorción de nutrientes para apoyar un rápido crecimiento y mejor salud. También reponen la flora bacteriana. Bacterias benéficas en rendimiento o exceso, al ser excretadas, ayudan a corregir el balance bacteriano en el lecho.

❖ **Soya**

Harina de Soya (Extraída a Través de Solvente)

La harina de soya es la proteína estándar usada en la industria avícola. La harina es un producto derivado de la industria de aceite vegetal industrial, la que remueve el valioso aceite, dejando una comida alta en proteína útil para alimento

de aves y ganado. El perfil aminoacídico es bastante adecuado para la nutrición de aves cuando se combina con maíz o sorgo. La soya original tiene 18% de aceite. Después de que el aceite es extraído, queda sólo un 1.5%, disminuyendo el valor energético (Udave, 1995).

❖ **Frijol de Soya Crudo**

El frijol de soya crudo no debe darse de comer a aves de producción. Si se va a dar frijol de soya crudo a las aves, éstos se deben tratar con calor para destruir un inhibidor de tripsina que interrumpe la digestión. Las presencias de inhibidores de tripsina también pueden causar un aumento de tamaño del páncreas (en un 50% a 100%). Los efectos secundarios pueden ocurrir a un nivel de inclusión tan bajo como 5%.

❖ **Frijoles de Soya Tostados o Extruidos**

El frijol de soya tostado o extruido es una excelente fuente de energía y proteína. El frijol de soya tostado debe ser calentado una temperatura de 270°-300°F por 10 minutos para asegurar la destrucción del inhibidor de tripsina. El frijol de soya tostado entero debe ser "molido mediano" para mantener una partícula de tamaño uniforme en relación al maíz y otros ingredientes. El frijol de soya extruido se encuentra listo para ser usado como alimento al momento de la compra. No será necesario molerlo más. El frijol de soya extruido no debe almacenarse por más de 30 días previos a su uso.

❖ **Frijol Soya Tostado vs. Harina de Soya**

El aceite natural del frijol de soya tostado es fácil de digerir y también produce calor mientras se digiere, lo que calienta al ave. El frijol de soya tostado tiene buen olor y sabor, y las aves lo comen bien.

❖ **Harina de Soya Expelida**

El expelido es un método de extracción a base de molienda y presión mecánica para remover el aceite. Este proceso usa una barrena de tornillo que se encuentra en una funda de malla que atrapa la harina y separa el aceite. La operación completa se mete dentro de una cubierta de vapor para permitir que el aceite corra libremente y provea el calor requerido para destruir el inhibidor tripsina. La harina de soya extruida es adecuada para alimento de aves y ganado sin otras limitaciones que el exceso de proteína. Este proceso deja aproximadamente 7% del aceite original en la harina. Esto provee un valor de energía intermedio entre frijol de soya tostado y harina de soya extraída a través de solvente. La harina de soya expelida es una fuente de proteína para aves criadas en climas más cálidos, debido a los más bajos valores de energía.

❖ **Agua**

El agua es naturalmente necesaria para la vida. Las aves consumen agua equivalente al doble del peso del alimento que comen. Por esto, la calidad del agua es de gran importancia. El agua debe de ser examinada en cuanto a contenido mineral, puesto que, en algunas ocasiones, los minerales encontrados en la fuente de agua han influenciado los requerimientos minerales del alimento. También es importante el nivel de bacterias en el agua, puesto que niveles altos pueden causar pobres ganancias de peso, baja capacidad de postura y pueden conducir a mayores tasas de mortalidad. De igual importancia son los niveles de

nitratos o nitritos; niveles mayores a 50 ppm pueden afectar el rendimiento de las aves. Si cualquiera de estas condiciones es encontrada (altos niveles de bacterias o nitratos y nitritos), se pueden corregir por cloración, luz ultravioleta y filtración (Koelkebeck, 1988).

Cuando se formula una dieta para las ponedoras es muy corriente olvidarse de la importancia que tiene el agua de bebida. Pero ya que la cantidad de agua presente en el cuerpo de una gallina viene a ser de un 55% aproximadamente, su calidad como nutriente adquiere tal importancia que no debería olvidarse.

Y si una gallina no recibe la suficiente cantidad de un agua de bebida de buena calidad, su producción se verá mermada. Fuentes de agua que influyen sobre los requerimientos

Las gallinas se proveen de agua de tres procedencias básicas:

- ❖ La de bebida, que es la principal, aportando el 75% de los requerimientos.
- ❖ La contenida en los alimentos, que aporta el 5% de las necesidades.
- ❖ La del metabolismo de los principios nutritivos, suministrando el 20% restante.

Existen numerosos factores que incrementan los requerimientos de las gallinas en el consumo de agua, los principales son:

- ❖ Las altas temperaturas.
- ❖ Algunos ingredientes alimenticios, como las harinas de carne y de soja.
- ❖ Los excesos de sal.
- ❖ Un exceso de excreción de ácido úrico.
- ❖ Los niveles elevados de proteína.

❖ La calidad del agua

Hay numerosos factores que determinan la calidad del agua de bebida. Entre ellos se encuentran la contaminación bacteriana, la acidez -expresada por el índice pH-, los minerales disueltos, o los nitratos. Y algunas de las impurezas que pueden encontrarse en el agua son las bacterias coliformes, fluoruros, aluminio, selenio, sodio y hierro (Trillas, 2010).

Cuando se analice el agua de bebida de la granja hay que asegurarse que se examinen los detalles adecuados. Estos detalles son los siguientes:

- ❖ Color. Un agua de buena calidad debe ser incolora. Si contiene algo de hierro soluble su color será rojizo.
- ❖ Dureza. Las sales de calcio y magnesio hacen que el agua sea "dura", lo que producirá incrustaciones en el interior de las canalizaciones.
- ❖ Minerales. Los oligoelementos minerales disueltos en el agua tienen importancia si se hallan en cantidades excesivas.
- ❖ Nitrógeno. Su existencia en el agua de bebida, en forma de nitritos o de nitratos proviene de la contaminación del agua superficial por material orgánico en descomposición o del agua de lluvia a través de unos campos abonados.
- ❖ PH. La acidez o la alcalinidad del agua, medida por su índice pH, debe comprobarse regularmente y debería estar situada entre 6,5 y 7,2. Un pH superior a 7,2 indicará una cantidad excesiva de calcio o de magnesio.
- ❖ Azufre. La contaminación del agua con azufre puede apreciarse por el olfato.
- ❖ Turbidez. Un agua que contenga muchas pequeñas partículas será turbia y un exceso de turbidez nos indicará que ha tenido lugar una contaminación superficial.
- ❖ Bacterias. La presencia de bacterias indica la contaminación por material orgánico. Algunos estándares de calidad que se pueden sugerir para el agua de bebida que debieran recibir las ponedoras son los siguientes:

- Turbidez: 5 ppm
- Hierro: 0,3 ppm
- Sulfatos: 250 ppm

Cuadro 2. 7 Comportamiento productivo de las gallinas ponedoras, durante el periodo de cría (100 aves).

Semanas de edad	Peso corporal promedio (g)	Consumo de alimento (100 aves) (g)	Consumo de agua (100 aves) (g)
1	59	681	2
2	116	1366	3
3	188	1979	4
4	254	2596	5
5	345	3144	7
6	422	3568	8
7	504	3058	9
8	579	4317	10
9	681	4676	11
10	763	5025	13
11	854	5348	14
12	908	5670	15
13	981	6038	16
14	1035	6160	16
15	1099	6160	17
16	1153	6160	18
17	1208	6160	19
18	1253	6160	20

(Fuente: Trillas 2010)

2.15 Programas de alimentación para crianza de pollitas

Las aves destinadas a la producción de huevos se alimentan a libre disposición durante el periodo de crianza; sin embargo, en los últimos años se han investigado las posibilidades de restringir el consumo de pienso.

La restricción durante el periodo de recría (8 a 21 semanas de edad) hasta el 70, 80% por ciento de las cantidades consumidas voluntariamente parece retrasar el comienzo de la puesta de huevos y el ritmo del crecimiento, pero sin embargo las aves suelen compensarlo en el periodo de puesta la mayoría de los inconvenientes que se presentaran.

Dado que uno de los "hándicaps"(desventaja) de las ponedoras actuales es el bajo consumo voluntario, no hay que olvidar que la ponedora debería ingerir un mínimo de 100 g en el pico de puesta (105 g en morenas).

Los programas de alimentación deberán perseguir el doble objetivo de maximizar la ingesta tanto de pienso como de nutrientes.

En la actualidad, se pretende que la curva de crecimiento de las pollitas recriadas hay o se distinguen tres fases: (Flores, 1990).

2.15.1 La primera fase de 0-6 semanas

"Fase proteico dependiente", de crecimiento rápido y en la que lo importante es lograr las bases del desarrollo corporal (atención a la proteína y micronutrientes).

2.15.2 La segunda fase

"Energético dependiente", en la que el nivel proteico puede bajar y el crecimiento ralentizarse.

2.15.3 La tercera fase

Desde las 16/17 semanas de vida hasta el comienzo de la puesta, es muy importante. En esta fase el hígado dobla su tamaño, el oviducto se desarrolla y las reservas corporales aumentan en previsión del estrés que se producirá por el desencadenamiento de la puesta (Flores, 1990).

2.15.4 En la etapa de crianza

El alimento de arranque hasta la 4ª a 5ª semana será en forma granulada con un 20.5% de proteína bruta y 2.950 Kcal ya que el objetivo es llegar a un peso corporal estándar a las 4 semanas.

2.15.5 En la etapa de crecimiento- desarrollo

La dieta de crecimiento se realizará de 4 a 10 semanas en clima templado y de 5 a 10 u 11 semanas en climas cálidos puede ser mejor en forma de harina o en migajas. Debe satisfacer los requerimientos de las aves en aminoácidos.

Un nivel de energía demasiado bajo originará una reducción del crecimiento, un nivel de energía demasiado alto restringirá el desarrollo del tracto digestivo y producirá una disminución de la ingesta de pienso al inicio de la puesta, por tanto, se recomienda un nivel de energía ligeramente más bajo que el de la dieta de ponedoras (Flores, 1990).

Crecimiento 15-16% PB; 2750-2900 kcal EM/kg

2.15.6 En la etapa de prepostura

Dos semanas antes de alcanzar el 2% de puesta, el hueso medular que actúa como depósito de calcio movilizable para la formación de la cáscara del huevo se desarrolla durante este período. Es necesario proporcionar un alimento rico en proteína, fósforo y calcio.

Para evitar un subconsumo originado por el carbonato de calcio pulverulento, alrededor del 50% de calcio debería suministrarse en forma de partículas (de 2 a 4 mm)

Crecimiento 17% PB; 2948–3080 kcal EM/kg

Peso objetivo para la edad ---- > Peso a la madurez

2.15.6 En producción

El consumo de alimento variara de acuerdo al análisis del alimento (sobre todo el contenido de calorías), la temperatura del gallinero, el ritmo de producción, tamaño del huevo y peso corporal.

La producción Máxima (50%) se alcanza hasta las 32 Semanas. Energía de Alimento Recomendada 2838-2915 Kcal/Kg

2.15.7 En pelecha

En el cuadro se muestra algunas raciones conforme a la muda o pelecha.

Cuadro 2. 8 Raciones mínimas para ponedoras durante la muda.

RACIONES MÍNIMAS PARA PONEDORAS DURANTE LA MUDA

Serie	Gramos/ Ave/día	Prot.%	Fosf				Kcal/Kg	Met %	TSAA%	Lis %	Arg%	
			Ca.%(1)	disp%	Na%(2)	Cr%						
Muda 1	-	8-10	1.50	0.25	0.05	0.03	1650-2500	0.17	0.35	0.40	0.46	0.15
Muda 2	-	15.50	2.85	0.50	0.16	0.16	2750-2805	0.42	-	0.70	0.85	0.14
Muda 3	-	16.50	3.85	0.50	0.17	0.15	2895-2925	0.36	-	0.75	0.88	0.15

(Fuente: Flores T.)

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización geográfica

Este trabajo de investigación se llevó a cabo en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila a una altitud de 1776 msnm, 25° 21' 00'' latitud norte 101° 02' 00'' y longitud oeste.

El clima predominante al suroeste es semisecos templado y semifríos; la temperatura media anual es de 14 a 18° c y la precipitación media anual en el sur del municipio se encuentra en el rango de los 300 a 400 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y muy escasas en noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo, los vientos predominantes soplan en dirección noreste con velocidad d 22.5 km/h.

La frecuencia de heladas es de 20 a 40 días en la parte suroeste.

3.2 Metodología

3.2.1 Adaptación

Antes de comenzar la evaluación preparamos y esperamos que las pollitas se adaptaran al lugar y clima; antes de la llegada se preparó la caseta desinfectando las instalaciones con una limpieza previa y desinfección, se colocó una criadora de metal con varias divisiones, las pollitas que en total llegaron fueron 300 (150 Plymouth rock y 150 Rhode Island red) las cuales colocamos 50 en cada división, se les colocó el calentador antes de su llegada y el día que ingresaron, permaneció el calentador 24 horas prendido, ya después se indicó que solo se

prendiera por las tardes y permaneciera así durante la noche; se les proporciono en dieta el baby chicken a libre acceso, así como agua con electrolitos para hidratar, esto por 2 días, en un bebedero de .5 Lt; todo esto fue alrededor de 3 días.

Concluimos que se realizarían visitas periódicas por la mañana y otra en la tarde, así como limpiarles el alimento en caso de tener eses, bebederos fallando o vacíos o bien las charolas donde caen las heces estuviese muy sucio, al igual que revisar que todo estuviera bien con ellas como por ejemplo ver que comieran bien, tomaran agua, no hubiese aplastamientos, o algún síntoma de enfermedad **(Figura 3.1)**.

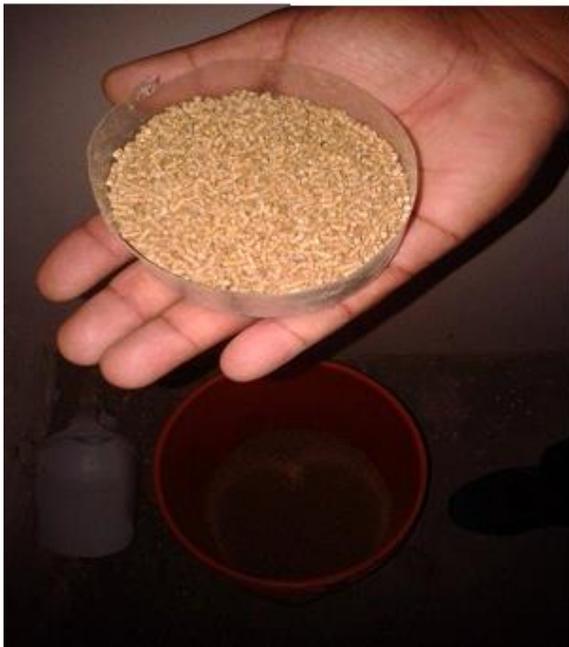


Figura 3. 1 Días de adaptación.

3.2.2 Semana 1 – 6

El inicio de la evaluación fue al tercer día, para comenzar en 6 corrales a la derecha, los cuales llevaron por nombre tratamiento 1, con sus 20 pollitas cada uno, con un total de 120 pollitas en el tratamiento 1 donde sería la raza Rhode Island y 6 corrales a la izquierda, así mismo con 20 pollitas cada uno, donde se ubicó la raza Plymouth Rock medidas de 1.5 m cubiertos de malla y con una altura de 2 m y un pasillo que los dividiera los corrales de 1 m de ancho, se colocó camas de aserrín (residuo de carpintería) grueso en cada uno de los corrales, así como bebederos de bote con capacidad de 2 Lt y comederos de reja.

Realizamos alimento al inicio comenzando con la dieta 1 que se manejó como dieta de 1-6 semanas esto basado en el NRC, la cual estaba basada en (maíz, soya, melaza, vitamina 1, metionina, lisina, calcio, fosfato, sal), se les proporciono la misma dieta para ambos tratamientos.

Al inicio de la colocación de las pollitas en cada corral, fueron pesadas. En cada costado del tratamiento 1 y 2 se colocaron 6 botes tapados cada uno para las 6 repeticiones existentes, los cuales contenían 10 kg de alimento los cuales se rellenaban por igual al término de este.

Se determinó un horario para proporcionarles comida el cual fue en las mañanas a las 7:30 y por las tardes a la misma hora 7:30, de igual manera cada visita limpiábamos el alimento depositado en los comederos ya que solía estar lleno de aserrín y heces. En cuanto al calentador seguimos con el mismo encendido por las tardes y apagarlo en las mañanas, las cortinas se abrían a la mitad por las mañanas y se cerraban completamente por las noches.

No se aplicó luz artificial para estimular, solo la que se ofrecía por las mañanas naturalmente.

En cuanto a limpieza acostumbraba a lavar bebederos y comederos cada 3 días; en esta etapa las camas permanecieron secas por vario tiempo así que solo se cambiaron 1 sola vez.

Al final de la etapa se pesó nuevamente a las pollitas, de ambos tratamientos con sus respectivas repeticiones, también el alimento que no consumieron y se realizaron cálculos de incremento de peso, consumo de alimento y consumo de agua para esta etapa (**Figura 3.2**).



Figura 3. 2 Semana 1-6

3.2.3 Semana 7 – 12

Al cumplir la 6 semana, realizamos la dieta 2 la cual se manejó de 7 – 12 semanas, basada en (maíz, soya, melaza, vitamina 1, metionina, lisina, calcio, fosfato, sal) donde solo cambian las cantidades, esto fue igual para los 2 tratamientos, se pesaron 10 Kg en cada bote.

En esta etapa cambie los comederos de rejillas a cilíndricos a una altura de 10 cm, así como los bebederos de 2 a 4 Lt. El calentador ya no se utilizó y fue retirado. Las cortinas se subían completamente en las mañanas y se cerraban a la mitad por las tardes y noches, esto para una mejor ventilación.

El horario para proporcionarles alimento permaneció en el mismo protocolo, en cuanto a limpieza se siguió cada 3 días; las camas en esta etapa se tuvieron que cambiar 2 veces, al igual que se realizó una limpieza general.

A la mitad de la etapa los comederos fueron subidos de nueva cuenta a una altura de 20 cm, así como los bebederos aumentamos a 2 bebederos por corral de 4 Lt cada uno.

En esta etapa lo más interesante fue observar que las RI defecaban un mayor número de veces y por lo tanto se llegó a presentar alta humedad en sus camas, y en cambio las PR conservaban su cama seca, también pudo variar la época en que estaban siendo criadas ya que fue en época de verano.

El corte de pico lo realice en esta etapa, esto para evitar el canibalismo y otra manera para evitar fue proporcionar un poco de sal después del alimento de la mañana (**Figura 3.3**).

Al final de la etapa se pesó a las pollitas, de ambos tratamientos con sus respectivas repeticiones, también el alimento que no consumieron y se realizaron

cálculos de incremento de peso, consumo de alimento y consumo de agua para esta etapa.



Figura 3. 3 Semana 7-12

3.2.4 Semana 13 – 18

Realizamos la dieta 3 la cual se manejó de 13 – 18 semanas la cual estaba basada en (maíz, soya, melaza, vitamina 1, metionina, lisina, calcio, fosfato, sal) donde solo cambian las proporciones, esto fue igual para los 2 tratamientos, y de igual manera se pesaron 10 kg en cada bote y al término de este se rellenaban **(Figura 3.4)**.

El horario para proporcionarles alimento siguió siendo el mismo que en las etapas pasadas, en cuanto a limpieza se siguió el mismo protocolo limpieza cada 3 días; las camas en esta etapa se tuvieron que cambiar en las RI 3 veces ya que se presentó excesiva humedad, para las PR solo fue necesario 1 sola vez ellas conservaban su cama con niveles muy bajos de humedad.

Los comederos fueron subidos de nueva cuenta a una altura de 30 cm, los bebederos permanecieron en la misma cantidad 2 bebederos por corral de 4 Lt cada uno. Las cortinas se subían completamente en las mañanas y se cerraban completamente por las tardes y noches, ya que comenzaba a entrar el otoño.

Se presentó otro corte de pico nuevamente ya que les comenzó a crecer, de igual manera se les siguió proporcionando sal después de la comida de la mañana.

En esta etapa se presentaron 3 muertes del tratamiento 1 Rhode Island de la repetición 3 por causas diferentes, en diferentes fechas dentro de esta misma etapa, dos a causa del consumo de plumas y almacenamiento de estas en el buche y perforación del mismo, 1 por picaduras causadas por sus compañeras en la cloaca.

Al final de la etapa se pesó a las pollas, de ambos tratamientos con sus respectivas repeticiones, también el alimento que no consumieron y se realizaron

cálculos de incremento de peso, consumo de alimento y consumo de agua para esta etapa.



Figura 3. 4 Semana 13-18

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las variables de producción resultantes, en cuanto a Ganancia de peso (GDp), Consumo de alimento (CAI) y Consumo de agua (CAg) que se realizaron en la presente investigación, son presentadas en el **cuadro 4.1**, en éste se observan las medias de producción de las razas de gallina de postura estudiadas durante la semana 1 a 18: Rhode Island Red (RI) y Plymouth Rock (PR).

Cuadro 4. 1 Medias de producción para GDp, CAI, CAg, en 2 razas de gallinas de postura estudiadas de la semana 1 a la 18.

Etapa	Ganancia de peso (g/ave)	Consumo de Alimento (g/ave)	Consumo de Agua (ml/ave)
Semana 1-6			
Rhode Island Red	388 A	497 A	3487 A
Plymouth rock	336 B	448 B	2730 B
Semana 7-12			
Rhode Island Red	626	1366 A	11792 A
Plymouth rock	653	1266 B	7820 B
Semana 13-18			
Rhode Island Red	492 A	1890 A	15599 A
Plymouth rock	407 B	1845 B	11197 B
Semana 1-18			
Rhode Island Red	1421	3754 A	30880 A
Plymouth rock	1480	3558 B	21745 B

Medias con diferente literal dentro de la misma columna son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).

4.1 Ganancia De Peso

Semana 1 – 6 para esta variable, se presentó diferencia significativa ($P < 0.05$), observándose que la raza RI superó en un 13.4% a la raza PR (388 vs. 336 g/ave, respectivamente). Estos datos obtenidos con medias de GDp mayores a los reportados en el presente estudio, tal es el caso de Contreras (2002) quien evaluó 2 líneas de gallinas diferentes (Isa Brown 485 g/ave, y Hy-line Brown 470 g/ave). Superando en resultados Rafart (2006) quien evaluó una cruce de Rhode Irland Red y Rhode Irland White obteniendo una media de 470 g/ave para esta etapa. Sin embargo, también algunos autores han obtenido datos inferiores como los obtenidos por Vargas (2014) quien evaluó el comportamiento productivo para gallinas ponedoras de la raza Lohmann Brown durante la misma etapa (1-6 sem) con crianza en piso (312 g/ave), crianza en pastoreo (295 g/ave) y crianza en jaula (265 g/ave).

Semana 7 – 12 los valores obtenidos para esta etapa, no presentaron diferencia estadística ($P > 0.05$) entre las dos razas de gallina estudiadas, las cuales presentaron una media de GDp de 640 g/ave. Se observa que la presente investigación los datos son similares a los encontrados por Cueva (2010) quien evaluó la raza Rhode Island para 2 comportamientos en relación a las horas luz obtuvo RI1: 440 g/ave, RI2: 650 g/ave en la semana 12. Para Vargas (2014) quien al evaluar el comportamiento productivo durante la misma etapa en gallinas Lohmann Brown se registró medias 555, 461, 499 g/ave para crianza en piso, pastoreo, jaula respectivamente donde los datos son inferiores a los obtenidos en esta investigación. Mientras que Campabada (2010) reporto una ganancia de peso para gallina criolla con 550 g/ave siendo inferiores a los obtenidos tomando en cuenta que se realizaron las pruebas en diferente clima y región.

Semana 13 – 18 en esta etapa se presentó diferencia significativa ($P < 0.05$) al observarse los valores obtenidos de las dos razas, RI 492 g/ave y PR 407 g/ave. Demostrando una superioridad la raza RI con un 17.3% sobre la PR. Se compararon los datos de la guía de manejo de la raza Hy Line Brown donde

resultaron ser similares para esta etapa (13-18 sem) donde la media de GDp es 460 g/ave a pesar de que la raza y la línea presentan diferencias productivas para esta etapa se comportaron similarmente tomando en cuenta que además se les brindo un manejo, alimentación, condiciones diferentes. Al realizar el análisis para esta etapa se observa que los valores son superiores a los obtenidos por Vargas (2014) en la crianza de gallinas Lohmann Brown, crianza en piso con 384 g/ave, crianza en pastoreo 435 g/ave, crianza en jaula 378 g/ave. Y para Campabada (2010) se comportaron inferiores ya que el obtuvo una media en los 2 comportamientos en la raza RI1: 280 g/ave y para RI2: 230 g/ave donde evaluó las horas luz.

Semana 1 – 18 al analizar la etapa completa, se observó que los datos no presentaron diferencia estadística ($P>0.05$) entre las dos razas de gallina de postura estudiadas, presentando una media de GDp de 1,451g/ave, sin embargo, como se aprecia en la figura 4.1, hay una clara tendencia de superioridad en cuanto a esta variable de la raza RI sobre PR. Tomando en cuenta los datos obtenidos Vargas (2014) para la etapa completa donde 1,253 g/ave crianza en piso, 1192 g/ave crianza en pastoreo, 1142 g/ave crianza en jaula, se muestran inferior a los datos de la investigación. Al respecto Cueva (2015) obtuvo menor GDp en los datos sobre la raza RIR1 1,320 g/ave mientras que la RIR2 obtuvo una media de, 1,530 g/ave superando esta última los valores obtenidos por la evaluación. Para la guía de manejo de la Hy Line Brown se muestran inferiores ya que la media indicada para esta línea es 1,570 g/ave. Sin embargo, para Nort y Bell (1993) la raza leghorn muestra una inferioridad con una media de 1,203 g/ave para la etapa completa tomando en cuenta que son razas distintas con parámetros productivos muy variados.

En la **Figura 4.1** que se muestra a continuación se aprecia cómo se comportó la raza RI por encima sobre la raza PR en cuanto a la variable GDp.

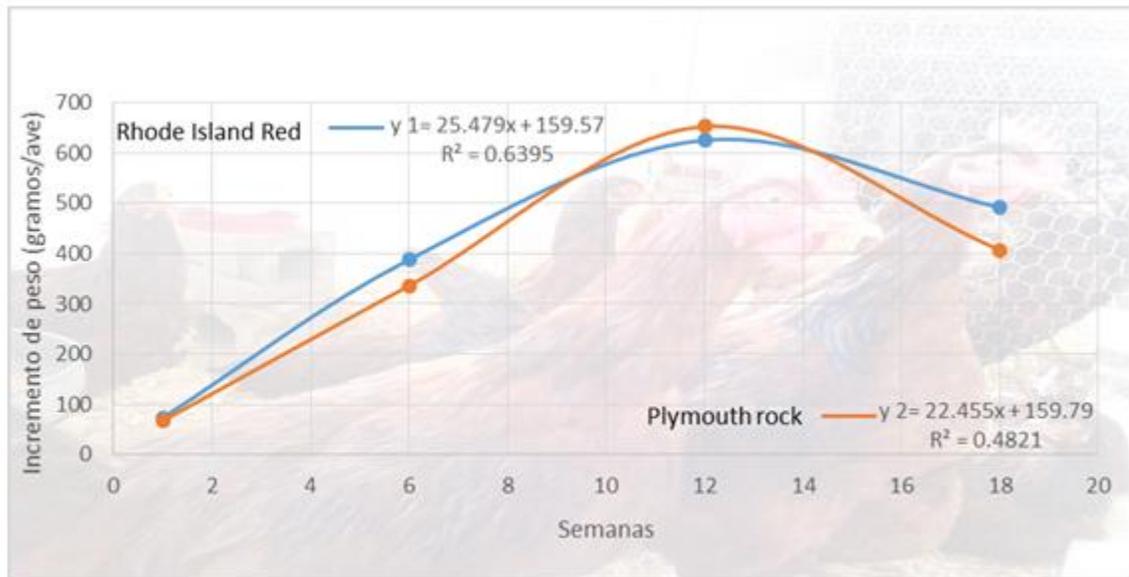


Figura 4. 1 Ganancia de peso

4.2 Consumo de alimento

Semana 1 – 6 para esta variable, se presentó diferencia significativa ($P < 0.05$), observándose que la raza RI superó en un 9.9% a la raza PR (497 vs. 448 g/ave, respectivamente). Para la guía de manejo de la línea Hy line Brown donde los resultados son superiores, el consumo fue de 280 g/ave (40 g/día) para esta etapa. A comparación de Contreras (2002) quien obtuvo la media en la raza Isa Brown 284 g/ave y para Hy Line Brown con 259 g/ave siendo estos superiores a los obtenidos. Y para Rafart (2006) donde los datos son superiores en comparación a la línea obtenida de la cruce de Rhode island red con White con un promedio de 308 g/día (44 g/ave). A si mismo dichos resultados son inferiores a los obtenidos por Vargas (2014) para la variable CAI en las mismas etapas donde encontró un consumo 602 g/ave (86 g/día) crianza en piso, 588 g/ave (84 g/ave) pastoreo 581 g/ave (83 g/día) jaula.

Semana 7 – 12 los valores obtenidos para esta etapa, presentaron una diferencia estadística ($P < 0.05$) entre las dos razas de gallina estudiadas obteniendo, RI 1366 g/ave, PR 1266 g/ave. Superando la raza RI con un 7.3% sobre la raza PR para la variable CAI. El consumo que obtuvo Vargas (2014) a los datos de la investigación, donde evaluó en las mismas etapas obtuvo 842 g/ave crianza en piso, 841 g/ave crianza en pastoreo, 838 g/ave crianza en jaula siendo inferiores a los resultantes en la investigación. Para Campabada (2001) fue inferior a lo que obtuvo, con un promedio de consumo 3140 g/ave (3.14 kg/ave) en gallinas Hy Line Brown. Según la guía de manejo de la línea Hy Line Brown los cuales se muestran superiores ya que la media de consumo para las 12 semanas en esta etapa es de 2,772 debiéndose una variabilidad por las condiciones físico de la crianza.

Semana 13 – 18 en esta etapa se presentó diferencia significativa ($P < 0.05$) al observarse los valores obtenidos de las dos razas, RI 1,890 g/ave, PR 1,845 g/ave. Demostrando una superioridad la raza RI con un 2.4% sobre la PR. Estos datos son mayores a los obtenidos por Vargas (2014) quien evaluó el

comportamiento productivo para gallinas ponedoras durante la misma etapa (13-18 sem) con crianza en piso 1,111 g/ave, crianza en pastoreo 1,067 g/ave y crianza en jaula 1,008 g/ave. Mientras que para Campabada (2010) en gallina ISA Brown el consumo promedio fue de 2500 g/ave rebasando los datos obtenidos en la investigación posiblemente se debe a la diferencia en cuanto a manejo, genética, alimentación, condiciones climáticas que se le brindó a cada una de las investigaciones.

Semana 1 – 18 al analizar la etapa completa, también se observó que si se presentó diferencia estadística ($P < 0.05$) entre las dos razas de gallina de postura estudiadas, presentando la raza RI 3,754 g/ave, PR 3,558 g/ave. Sin embargo, supero la raza RI con un 5.2% a la raza PR. Se aprecia en la figura 4.1, una tendencia de superioridad en cuanto a esta variable de la raza RI sobre PR. Comparando los datos de Vargas (2014) donde obtuvo para piso un consumo durante toda la etapa completa (1-18 sem) de 10,390 g/ave, pastoreo 10,325 g/ave, jaula 10,224 g/ave. Mientras que el consumo presentado por Cueva (2015) para la cruce de RI fue de 5870 g/ave durante la misma etapa, lo cual nos indica que el consumo en ambos casos obtenido por dicha investigación, se debe en gran parte que el ofrecimiento que ellos tuvieron fue a libre acceso mientras que el consumo que se les proporcionaba a las de la prueba fue solo 2 veces al día en una cantidad moderada.

En la **Figura 4.2** que se muestra a continuación se aprecia cómo se comportó la raza RI por encima sobre la raza PR en cuanto a la variable CAI.

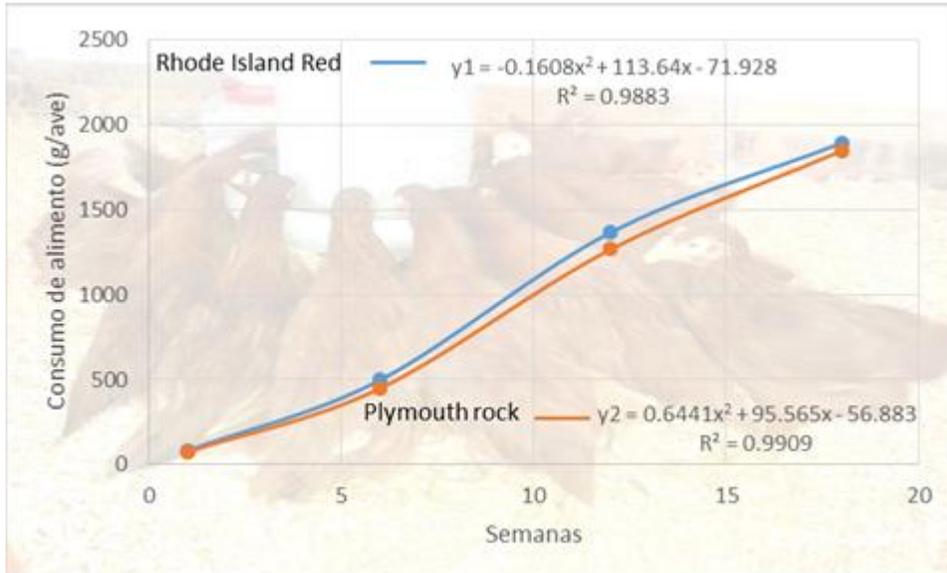


Figura 4. 2 Consumo de alimento.

4.3 Consumo de agua

Semana 1 – 6 para la variable CAg, se presentó diferencia significativa ($P < 0.05$), observándose que la raza RI superó en un 21.7% a la raza PR (3,487, 2730 ml/ave, respectivamente). Al comparar las medias de la Guía Hy Line Brown (2007) resultó ser similar para la raza RI, ya que dicha guía indica que a la semana 6 el ave tendrá un CAg de 3,360 ml/ave. Así mismo NRC (1994) indica una similitud con la raza RI, con una media de consumo de 3,360 ml/ave; presentando cierta coincidencia entre los datos presentados por estas dos Guías. Más sin embargo la Guía Leghorn Comercial (2010) nos indica que consumen 4,500 ml/ave. De igual manera la Guía Comercial Hy Line International (2007), sugiere que la media de CAg es de 4,788 ml/ave. Cabe mencionar que la raza PR su media de consumo se comportó por debajo de las medias recomendadas por las diferentes guías.

Semana 7 – 12 los valores obtenidos para esta etapa, presentaron una diferencia estadística ($P < 0.05$) entre las dos razas de gallina estudiadas obteniendo, RI

11792 ml/ave, PR 7820 ml/ave. Superando la raza RI con un 34% sobre la raza PR para la variable CAg. Para el caso de esta etapa, la Guía Leghorn Comercial (2010), mostró una similitud para los datos obtenidos por la raza RI, presentando una media para CAg de 10,200 ml/ave, mientras que para los datos de la raza PR fueron similares a los presentados en la Guía de Manejo Comercial Hy Line International (2007), con una media de 6,594 ml/ave, así como los datos del NRC (1994) con una media de 6,300 ml/ave. Para la Guía de Manejo Hy Line Brown presenta una media de 5,544 ml/ave, los cuales están por debajo de los presentados para esta etapa de la investigación para ambas razas.

Semana 13 – 18 en esta etapa se presentó diferencia significativa ($P < 0.05$) al observarse los valores obtenidos de las dos razas, RI 15,599 ml/ave, PR 11197 ml/ave. Demostrando una superioridad la raza RI con un 28% sobre la PR. Comparando los datos sugeridos por, la Guía de Manejo Hy Line Brown (2007), quien nos indica que, para esta etapa, el CAg sería de 7,392 ml/ave, siendo inferior a los obtenidos en la presente investigación. Al analizar los datos de la Guía de Manejo Leghorn Comercial (2010), nos presenta una media de 12,000 ml/ave, los cuales son inferiores para los datos obtenidos en la RI, mas sin embargo, similares a los obtenidos en la raza PR. En cuanto a la Guía de Manejo Hy Line internacional (2007) presentando 7,812 ml/ave siendo inferior a los datos obtenidos en la presente investigación y de igual manera para los datos presentados por el NRC (1994) con 8,400 ml/ave.

Semana 1 – 18 al analizar la etapa completa, se observó que si se presentó diferencia estadística ($P < 0.05$) entre las dos razas de gallina de postura estudiadas, presentando la raza RI 30,880 ml/ave y PR 21745 ml/ave. Sin embargo, superó la raza RI con un 30% a la raza PR. Se aprecia en la figura 4.3, una tendencia de superioridad en cuanto a esta variable de la raza RI sobre PR. Para el consumo total, durante toda la etapa (1-18 sem), se estimó en la Guía de Manejo de la raza Leghorn Comercial (2010), una similitud de 26,700 ml/ave con los resultados obtenidos por la raza RI. Y para la Guía de Manejo comercial Hy Line International (2007) 19,194 ml/ave, donde se presentó similitud hacia los

datos obtenidos por la raza PR. Mientras que para la Guía Hy Line Brown (2007), 16,296 ml/ave fue inferior a los obtenidos en dicho estudio y de igual manera para el NRC (1994) con 18,060 ml/ave; Haciendo referencia a que el consumo sigue siendo aún más alto por la raza RI que en la PR.

Como se puede apreciar en los resultados obtenidos en el presente estudio, así como en los de otros autores, el CAg varía entre éstos, sin embargo cabe aclarar que el consumo de agua puede variar dependiendo de varios factores: Calidad del alimento, Temperatura ambiental, Porcentaje de producción y Estado sanitario del ave. Se debe evaluar continuamente éste consumo, para aplicar los correctivos necesarios.

En la **Figura 4.3** que se muestra a continuación se aprecia cómo se comportó la raza RI muy por encima de la raza PR en cuanto a la variable CAg.

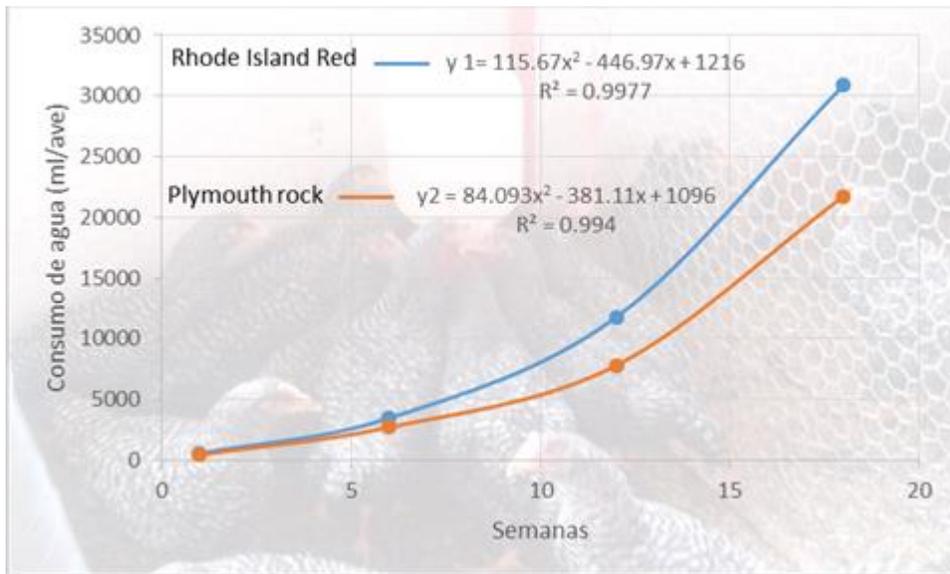


Figura 4. 3 Consumo de agua.

5 CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación en relación a la ganancia de peso, el consumo de alimento y el consumo de agua entre 2 razas: Rhode Island Red vs Plymouth Rock, durante las primeras 18 semanas de vida de las aves, se concluye lo siguiente:

Los mejores resultados en cuanto a las variables estudiadas se presentan en la raza Rhode Island Red, superando significativamente a Plymouth Rock, por lo que dicha raza puede ser empleada como doble propósito al producir huevo y además presentar los mejores incrementos de peso.

Cabe destacar que estos parámetros se verán altamente afectados debido a las condiciones medio ambientales en las cuales se lleve a cabo el proceso experimental y/o de producción.

Así mismo, como cabe mencionar que en esta investigación no presentó mortalidad la raza Plymouth rock y en cuanto la raza Rhode Island Red si presento mortalidad con un porcentaje de 2.5% en la etapa final de la semana 13 a la 18, por lo que esto también deberá ser considerado al momento de seleccionar una raza.

Por lo tanto, podemos concluir que la raza de gallinas Rhode Island red en comparación con la Plymouth Rock, presenta buenos parámetros productivos, recomendándose antes realizar mayores estudios en diferentes condiciones ambientales o con diferentes razas de gallina.

6 LITERATURA CITADA

- ❖ Ávila, G. E., 1990. **Alimentación de las aves**. Editorial trillas, México. Segunda edición.
- ❖ Castello, J. A., 1997. **Nutrición de las aves**. Cuadernos agropecuarios. Ediciones sertebi, España.
- ❖ Cambadal, C. **Consideraciones nutricionales en la formulación y alimentación de gallinas para postura**. Costa Rica.
- ❖ Contreras, C., 2010. **Efecto del peso y uniformidad en la producción de huevo**. México.
- ❖ Contreras, H., 2002. **Evaluación técnica y económica del comportamiento de una estirpe mejorada de gallina ponedora en las fases de iniciación y levante**. Sincelejo.
- ❖ Cueva, R., 2015. **Evaluación del efecto de distintos programas de luz para aves ponedoras de la raza Rhode Island**. Ecuador.
- ❖ Donald, E., Greenhalgh, M., 1995. **Nutrición animal**. Editorial acribilla, Zaragoza España.
- ❖ D. Manuel Rabanal Luis., 1968. **GENETICA AVICOLA**. SALVAT EDITORES.S. A, Barcelona; España.
- ❖ Egg, Grading., 1991. **Agriculture Handbook**. MANUAL. N° 75
- ❖ Flores, trouw A., 1995. **Programas de alimentación en avicultura ponedoras comerciales**. S.A. Estación Experimental. Casarrubios del Monte, Toledo.
- ❖ Guzmán, C., 2010. **Evaluación del rendimiento de la canal en pollo de engorda y sus partes**. México.
- ❖ Jeff, Mattocks., 2002. Nutrición para Aves. **Nutricionista de Aves y Ganadería**. La Compañía Fertrell.

- ❖ López, M. M. A., 2000. **PRODUCCION DE AVES**. Buenos Aires.
- ❖ Leeson, S., J.D. Summers. 1991. **Commercial poultry production**. Canadá.
- ❖ Lémur Luis., 2005. **MANUAL DE AVICULTURA**. Editorial Trillas, México.
- ❖ National Research Council, 1994. **Nutrient Requirements of Poultry: Ninth Revised Edition**.
- ❖ MODERNA, H., 1962. **La Prensa Medica Mexicana**, México.
- ❖ MORLEY. A., LOMA, J. **AVICULTURA**. EDITORIAL HISPANO-AMERICANA, MÉXICO.
- ❖ MORLEY, A., 1959. **LA EXPLOTACION AVICOLA MODERNA Y PRODUCTIVA**. EDITORIAL CONTINENTAL S.A de C.V., MÉXICO.
- ❖ O, H., 2010 **MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA. AVES DE CORRAL**. SEP TRILLAS, MEXICO.
- ❖ O. Martínez R., 1967. **GALLINA PONEDORAS**. Editorial Albatros, Buenos Aires.
- ❖ Orozco F., 1991. **Mejora genetica avicola**. Ediciones mundi- prensa. Madrid.
- ❖ Oteiza, Fernández José., 2004. **RAZAS DE GALLINAS ORIGEN Y DESCRIPCION**. Editorial Trillas, México.
- ❖ PORTSMOUTH, N. JHON., 1990. **AVICULTURA PRÁCTICA**. EDITORIAL CONTINENTAL S.A. de C.V., México.
- ❖ Pesada, Francisco Alonso., 1998. **La Avicultura en México**. México
- ❖ Quintana, José Antonio., 1991. **Avitecna Manejo de las aves domésticas más comunes**. Editorial Trillas.
- ❖ Rafart, J., 2006. **Evaluación de parámetros productivos y económicos de ponedoras de la linea Brown Nick en la fase de levante**. Ecuador.
- ❖ UDAVE, M. L., SUAREZ, G. L., VILLASEÑOR R., HERNANDEZ, H. Y., 1995. **IV SEMINARIO DE PRODUCCION ANIMAL. II SIMPOSIUM AVICOLA**. Aries al Instante, S.A. de C.V., Saltillo, Coahuila

- ❖ Vargas, G., 2014. **Evaluación de dos sistemas de crianza en la etapa de levante de pollitas Lohmann Brown.** Ecuador.
- ❖ W. Koelkebeck Ken., 1988. **La calidad del agua de bebida para las ponedoras.** *Poultry Suggestions.*
- ❖ Werner Thomas., 1964. **CRIA DE POLLOS A NIVEL FAMILIAR.** EDITORIAL PAX, MÉXICO.
- ❖ Watkins, S., 2010. **Consumo de agua en pollos.** Arkansas.
- ❖ Hy- Line., 2016. **Guía de manejo ponedoras comerciales Hy- Line Brown.**
- ❖ Isa Brown., 2009. **Guía de manejo general de ponedoras comerciales.**
- ❖ Lohmann Brown., 2015. **Guía de manejo Lohmann Brown.**
- ❖ Salas, J., 2009. **Producción de huevo de gallina Rhode Island rojas bajo sistema alternativo de traspatio.** Oaxaca.
- ❖ Sindik, M., 2005. **Producción de huevo para consumo en un sistema semi-intensivo.**
- ❖ Martínez, A., 2012. **Valoración de los indicadores productivos en pollos Broilers.** Latacunga.

Citas de internet

- ❖ INEGI, 2014. Producción y consumo de huevo en México. Web: <http://www.inegi.com>
- ❖ SAGARPA, 2015. Resumen nacional, producción, precio, valor. Web: <http://www.una.org.mx>
- ❖ INEGI, 2014. Principales entidades productoras de huevo en México. Web: <http://www.inegi.com>
- ❖ INAFED, 2010. COAHUILA MUNICIPIOS. Web: <http://www.inafed.gob.mx>.