


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS Y AMBIENTALES**



**SISTEMATIZACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS EN EL MANEJO DE GALLINAS
REPRODUCTORAS PESADAS (*Gallus gallus domesticus* L.) Y PRODUCCIÓN DE
GALLINAZA, EN LA GRANJA EL LLANO, EL TEJAR, CHIMALTENANGO,
GUATEMALA, C.A., AÑOS 2014-2015**

**ILDE ARTURO MARTINEZ CARDONA
CARNET: 9217111**

GUATEMALA, OCTUBRE 2016

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS Y AMBIENTALES**

**SISTEMATIZACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS EN EL MANEJO DE GALLINAS
REPRODUCTORAS PESADAS (*Gallus gallus domesticus* L.) Y PRODUCCIÓN DE
GALLINAZA, EN LA GRANJA EL LLANO, EL TEJAR, CHIMALTENANGO,
GUATEMALA, C.A., AÑOS 2014-2015**

DOCUMENTO DE GRADUACIÓN

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

ILDE ARTURO MARTINEZ CARDONA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA, OCTUBRE 2016

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS Y AMBIENTALES**

RECTOR

Dr. CARLOS GUILLERMO ALVARADO CEREZO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

Decano	Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López
Vocal I	Dr. Tomás Antonio Padilla Cámara
Vocal II	Ing. Agr. M.A. César Linneo García Contreras
Vocal III	Ing. Agr. M.Sc. Erberto Raúl Alfaro Ortiz
Vocal IV	Br. Ind. Milton Juan José Caná Aguilar
Vocal V	P. Agr. Cristian Alexander Méndez López
Secretario	Ing. Agr. Juan Alberto Herrera Ardón

GUATEMALA, OCTUBRE 2016

Guatemala, octubre de 2016

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación titulado:

SISTEMATIZACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS EN EL MANEJO DE GALLINAS REPRODUCTORAS PESADAS (*Gallus gallus domesticus* L.) Y PRODUCCIÓN DE GALLINAZA, EN LA GRANJA EL LLANO, EL TEJAR, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A., AÑOS 2014-2015

Como requisito previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

ILDE ARTURO MARTINEZ CARDONA

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS: Porque en sus manos está mi vida, porque grandes son sus misericordias cada mañana y porque ni un solo pajarillo cae a tierra sin su permiso.

MI MADRE: Amanda Inés Cardona de Martínez (Q.E.P.D), Quien siempre fue ejemplo de lucha y trabajo jamás te olvidaremos.

MI PAPÁ: Sarvelio Arturo Martínez Gómez, (Q.E.P.D), ejemplo de una persona que en vida fue dedicada a su familia y a su comunidad.

MIS HERMANOS: Sandra Jeannette, Raúl Estuardo, Brenda Carolina por apoyarme en mis decisiones personales y estar siempre a mi lado.

MI Hija: Samantha del Carmen, como un ejemplo para que pueda continuar sus estudios con entereza cada día hasta ser una gran profesional.

MI ESPOSA: Carmen del Rosario por estar siempre a mi lado apoyándome en todas mis actividades, porque es muy especial.

TESIS QUE DEDICO

A:

A Dios y la Virgen María por estar conmigo en todos estos años y a todos mis compañeros de trabajo que me han apoyado durante estos últimos años de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

A:

- **MI CASA DE ESTUDIOS:** Universidad de San Carlos de Guatemala, amorosamente a la Facultad de Agronomía, por la formación y conocimientos adquiridos en pro de mi triunfo.
- **División Industrial Pecuaria Corporación Multi Inversiones (DIPCMI):** Por su apoyo incondicional en el desarrollo de todas las actividades.
- **MIS CATEDRATICOS:** Por su dedicación, ejemplo, responsabilidad y esfuerzo brindado.
- **Mi ASESOR:** Ing. Agr. Juan Herrera, por el apoyo en la realización del presente trabajo de graduación y sus observaciones de forma oportuna.
- **MI ASESOR:** Ing. Agr. M, Sc. José Luis Castañeda, por su apoyo para desarrollar el presente documento a través de sus sugerencias y recomendaciones.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IV
ÍNDICE DE CUADROS.....	VI
RESUMEN.....	VII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	2
3. MARCO TEÓRICO	3
3.1 Marco Conceptual	3
3.1.1 Historia de la avicultura	3
3.1.2 Clasificación zoológica de las aves.....	4
A. Clasificación de las gallinas según su propósito	4
3.1.3 Fases de producción de carne de pollo a partir de reproductoras pesadas	5
3.1.4 Manejo de gallina reproductora pesada Fase de 0 a 15 semanas	7
A. Antes de la llegada del pollito	7
B. A la llegada del pollito de un día	8
C. Hasta los 7 días.....	9
D. De los 7 a los 14 días (2 semanas).....	11
E. De los 14 a los 21 días de edad (3 semanas).....	11
F. De los 28 a los 63 días de edad (9 semanas).....	11
G. De los 63 a los 105 días (15 semanas).....	11
3.1.5 Manejo de gallina de 15 semana hasta 5 % de producción de huevo	12
3.1.6 Manejo de gallina reproductora pesada de pico de producción hasta la semana 64.....	18
3.1.7 Cuidado del huevo incubable.....	19
3.1.8 Gallinaza	21
3.1.9 Producción de gallinaza.....	21
3.1.10 Prácticas para el manejo de la gallinaza en el galpón.....	22
3.1.11 Valor de la gallinaza	22
3.2 Marco Referencial	24
3.2.1 Localización, extensión y accesos de granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango	24

Contenido	Página
3.2.2 Clima de El Tejar	26
3.2.3 Antecedentes y organización de la industria avícola en Guatemala.....	26
3.2.4 Situación de la avicultura en Guatemala.....	27
3.2.5 Gallina reproductora Arbor Acres.....	27
4. OBJETIVOS	29
4.1 Objetivo general	29
4.2 objetivos específicos	29
5. METODOLOGÍA.....	30
5.1 Generación de formato de tesis.....	30
5.2 Revisión de literatura.....	30
5.3 Descripción de la etapa uno, fase de crecimiento día uno hasta semana 24.....	30
5.4 Descripción de la etapa dos, fase de producción de semana 25 hasta semana 64	31
5.5 Indicadores empleados en manejo de reproductoras pesadas	31
5.6 Producción de gallinaza en granja El Llano	31
5.7 Análisis de la información.....	31
5.8 Integración de la información.....	32
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
6.1 Fase de crecimiento día uno hasta semana 24	33
6.1.1 Importación de materiales genéticos desde Estados Unidos	33
6.1.2 Traslado de pollito de Aeropuerto y recepción en granja especializada de crecimiento	35
6.1.3 Desinfección del galpón.....	36
6.1.4 Distribución de pollitos de un día en el galpón	36
6.1.5 Manejo de temperatura en el galpón durante los primeros 14 días.....	37
6.1.6 Peso y consumo de hembras Arbor Acres a 24 semanas de edad, granja Agua Dulce, El Tejar, Chimaltenango, 2014.	38
6.1.7 Peso y consumo de machos Ross 544 a 24 semanas de edad, granja Agua Dulce, El Tejar, Chimaltenango, 2014.	39
6.2 Fase de producción de huevo fértil de semana 25 a semana 64	40

Contenido	Página
6.2.1 Desinfección de galpones para recepción de reproductoras pesadas a las 22 semanas de edad.....	40
6.2.2 Recepción de machos y hembras en granja de producción El Llano, El Tejar, Chimaltenango	41
6.2.3 Producción de huevo y consumo de hembras Arbor Acres fase de producción de huevo fértil, granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango, 2014-2015.	42
6.2.4 Peso de huevo y porcentaje de huevo incubable, granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango, años 2014-2015.....	43
6.3 Indicadores empleados en manejo de reproductoras pesadas	44
6.4 Producción de gallinaza en la granja el llano.....	46
8. CONCLUSIONES	48
9. RECOMENDACIONES.....	49
10. BIBLIOGRAFÍA	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
Figura 1. Esquema de las fases de producción de la carne de pollo.....	6
Figura 2. Comportamiento de pollitos a diferentes temperaturas en el galpón.....	9
Figura 3. Factores que afectan la conversión alimenticia desde la etapa de crecimiento hasta la reproducción.	10
Figura 4. Llenado de buche: pollito de izquierda con buche lleno y redondeado, pollito de derecha con buche vacío.....	10
Figura 5. Ajustes de los perfiles de peso corporal si las hembras tienen pesos inferiores (aves livianas) o superiores (aves pesadas) al peso objetivo a los 105 días (15 semanas).....	14
Figura 6. Evaluación de buche después de la transferencia: ave izquierda buche vacío, ave derecha buche lleno.	15
Figura 7. Macho joven maduro con la cresta y barbilla bien desarrolladas y de color rojo (lado izquierdo) y un macho inmaduro con la cresta y la barbilla poco desarrolladas y de color rojo pálido (lado derecho).....	16
Figura 8. Hembra joven con la cresta y barbilla bien desarrolladas y de color rojo (lado izquierdo) y hembra inmadura con la cresta y la barbilla sin desarrollar (lado derecho).	16
Figura 9. Relación entre crecimiento, peso corporal, producción de huevo, peso del huevo, masa del huevo y edad.....	18
Figura 10. Estructura interna de huevo fértil al momento de la postura.	19
Figura 11. Huevo incubable de buena calidad.	20
Figura 12. Ubicación de granja avícola El Llano, en el Tejar, Chimaltenango, Guatemala, C.A.	24
Figura 13. Distribución de galpones en Granja Avícola El Llano, El Tejar, Chimaltenango.	25
Figura 14. Recepción de cajas con pollitas y pollitos reproductores pesados de un día de nacidos en Aeropuerto Internacional La Aurora, Guatemala, C.A.	33

Contenido	Página
Figura 15. Caja con pollita reproductora pesada hembra Arbor Acres y pollito reproductor pesado macho Ross.	34
Figura 16. Recepción de cajas de pollita reproductora pesada en granja especializada en crecimiento en El Tejar, Chimaltenango.	35
Figura 17. Pollitos de un día de nacidos en galpones en granja especializada en crecimiento... ..	37
Figura 18. Temperatura inferior a la requerida para pollitos de un día provoca concentración de pollitos por frío.	38
Figura 19. Peso y consumo de hembras Arbor Acres, durante la fase de crecimiento, granja Agua Dulce, El Tejar, Chimaltenango.	38
Figura 20. Peso y consumo de machos Ross 544, durante la fase de crecimiento, granja Agua Dulce, El Tejar, Chimaltenango.	39
Figura 21. Desinfección de galpones para la fase de producción de huevo fértil, granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango.....	40
Figura 22. Traslado de machos Ross 544 y hembras Arbor Acres a galpones de producción de granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango.....	41
Figura 23. Producción de huevo y consumo de hembra Arbor Acres, fase de producción de huevo fértil, granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango, año 2014-2015.....	42
Figura 24. Peso de huevo y aprovechamiento de huevo incubable, granja El Llano, El Tejar Chimaltenango, años 2014-2015.....	43
Figura 25. Indicadores de rendimiento de gallinas reproductoras pesadas, lote 106, granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango, años 2014-2015.	45
Figura 26. Sacos de gallinaza de 59 kg (130 libras), granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango.	47

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1. Objetivos de temperatura en el piso cerca de comederos y bebederos según la edad en días	8
Cuadro 2. Densidades recomendadas desde la semana 2 hasta la semana 15.....	12
Cuadro 3. Valor como abono de la gallinaza según el porcentaje de humedad.....	22
Cuadro 4. Dimensiones de los galpones de granja avícola El Llano, El Tejar, Chimaltenango.	26
Cuadro 5. Etapas de crecimiento y producción de gallinas reproductoras pesadas, años 2014-2015, El Tejar, Chimaltenango	44
Cuadro 6. Sacos de gallinaza de 59 kg (130 libras), obtenidos en granja El Llano del lote 106 años 2014-2015 (40 semanas).	46

SYSTEMATIZATION OF EXPERIENCES IN THE MANAGEMENT OF BROILER BREEDER HENS AND POULTRY PRODUCTION, IN THE FARM EL LLANO, EL TEJAR, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A., YEARS 2014-2015

SISTEMATIZACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS EN EL MANEJO DE GALLINAS REPRODUCTORAS PESADAS (*Gallus gallus domesticus* L.) Y PRODUCCIÓN DE GALLINAZA, EN LA GRANJA EL LLANO, EL TEJAR, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A., AÑOS 2014-2015

RESUMEN

La producción de pollo de engorde con el propósito de producir carne, es un proceso avícola industrial que tiene varios niveles de operación. En Guatemala esta industria se ha fomentado desde los años 50, adquiriendo con el tiempo distintos niveles de tecnificación con el apoyo del gobierno central a través de Leyes de fomento Avícola, reglamentos que regulan la industria en distintos aspectos y a través de la Asociación Nacional de Avicultores (ANAVI, 2010; MAGA, 2002, INTECAP, 2010).

El objetivo del presente trabajo de graduación fue sistematizar y documentar las experiencias en el manejo de gallinas reproductoras pesadas en la producción de huevo fértil de pollos de engorde (*Gallus gallus domesticus* L.) y producción de gallinaza en la granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango, Guatemala en el período de 2014 a 2015. Para ello se obtuvo la información del Lote 106 que corresponde a Hembras Arbor Acres y machos Ross.

Resultado de la sistematización se describen los principales componentes en el manejo de reproductoras pesadas durante la fase de crecimiento de la semana 0 a la 24 y durante la fase de producción de huevo fértil de la semana 25 a las 64; para este lote los principales indicadores son de 177.64 huevos totales por ave alojada, 166.32 huevos fértiles por ave alojada y 150.74 nacimiento de pollitos por ave alojada, un 4.45 por ciento abajo del estándar para huevos totales por ave alojada que según la línea genética y un 84.85 por ciento de nacimiento de pollitos.

1. INTRODUCCIÓN

La avicultura es una industria ligada a la agricultura, de tal forma que se necesitan granos básicos procesados para alimentación de las aves y a la vez la gallinaza se constituye en un fertilizante orgánico para los cultivos agrícolas, se considera a las aves de suma importancia ya que con la producción de huevo fértil se inicia todo el proceso productivo para la obtención de proteína de origen animal y se define como la práctica de cuidar y criar aves como animales domésticos con diferentes fines y la cultura que existe alrededor de esta actividad de explotación (ANAVI, 2010).

El huevo fértil en nuestro medio ha tenido una demanda alta, de ahí que los guatemaltecos consumen al año 46 libras de pollo y 152 unidades de huevo, según el último reporte de la Asociación Nacional de Avicultores (ANAVI, 2010).

La avicultura representa el 60% de la actividad pecuaria de Guatemala, constituye en un 8% al PIB agropecuario y 2% del PIB nacional. De forma directa provee a nuestro país de 30,000 empleos directos permanentes, 100,000 empleos indirectos y 15,000 distribuidores en todo el país que dependen de esta actividad para el sostenimiento económico de sus familias. (ANAVI, 2010).

Existen manuales y guías sobre el manejo de gallinas reproductoras pesadas realizados para otras latitudes de nuestro planeta que por supuesto describen tecnologías y buenas prácticas muy particulares que pueden realizarse en esas granjas y no necesariamente en nuestro país. Importante es contar en Guatemala, con un documento que permita describir cada uno de los componentes en las dos fases principales de la producción de gallinas reproductoras pesadas para la producción de huevo fértil de pollo de engorde.

En el presente trabajo de graduación, se sistematizarán las experiencias adquiridas por el estudiante en el manejo de gallinas reproductoras pesadas en la producción de huevo fértil de pollos de engorde y producción de gallinaza, durante su trabajo en el centro de producción avícola granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La base para la producción de pollo de engorde, es el huevo fértil, éste se obtiene a partir de gallinas conocidas con el nombre de reproductoras pesadas, las cuales deben de tener un manejo especial y de allí aunado a la nutrición y genética depende la productividad de las mismas, la cual ha aumentado conforme se desarrolla la industria avícola según Donohue, 1999, citado por Quintana, 2001. Existen manuales generales del manejo de gallinas reproductoras pesadas, que coinciden que el manejo de las mismas depende de las condiciones medioambientales particulares de cada país y región (AVIAGEN, 2013a). En ese sentido para Guatemala no existe información sistematizada para este sector de la industria avícola como es el manejo de reproductoras pesadas y a través del presente documento se pretende obtener información sistematizada, ordenada y accesible, necesaria para el adecuado manejo de reproductoras pesadas de huevo fértil de pollo de engorde, así como la producción de gallinaza, bajo las condiciones de granja El Llano, en el municipio de El Tejar, Chimaltenango.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Marco Conceptual

3.1.1 Historia de la avicultura

El origen de las gallinas se sitúa en el Sudeste asiático. El naturalista británico Charles Darwin las consideró descendientes de la única especie silvestre, el gallo *Bankiva* que vive en estado salvaje desde India hasta Filipinas. Los científicos estiman que fueron domesticadas hace 8000 años en la zona que en la actualidad corresponde a Tailandia y Vietnam (DIEA, 2008).

La gallina es uno de los primeros animales domésticos que se mencionan en la historia escrita. Se hace referencia a este animal en antiguos documentos chinos que indican que “esta criatura de Occidente” había sido introducida en China hacia el año 1400 a.C (DIEA, 2008).

En tallas babilónicas del año 600 a.C. aparecen gallinas, que son también mencionadas por los escritores griegos primitivos, en especial por el dramaturgo Aristófanes en el año 400 a.C. Los romanos la consideraban un animal consagrado a Marte, su dios de la guerra. Desde tiempos antiguos, el gallo ha sido considerado un símbolo de valor, así lo consideraban los galos. En el arte religioso cristiano, el gallo cantando, simboliza la resurrección de Cristo. El gallo fue el emblema de la I República Francesa. Durante mucho tiempo, el pollo y el resto de las aves fueron considerados como platos para servir los días de fiesta (DIEA, 2008).

A finales del siglo XIX un grupo de productores de E.E.U.U. intentó comercializar lo que es hoy el “pollo parrillero” que no había alcanzado aún su pleno desarrollo. Ya en el siglo XX los laboratorios, obtenían grandes adelantos en materia nutricional, lo que permitió una expansión constante de la producción avícola. Luego mediante inteligentes campañas publicitarias y modernos sistemas de venta hizo que la demanda estuviera por encima de la producción. En la actualidad los progresos en materia de genética y nutrición han

favorecido esta actividad. El pollo se ha convertido en un plato diario, en casi todo el mundo (DIEA, 2008).

3.1.2 Clasificación zoológica de las aves

Tipo: Vertebrados
Clase: Aves
Subclase: Carenadas
Orden: Gallináceas
Familia: Fasciánidos
Género: Gallus
Especie: *Gallus domesticus* (DIEA, 2008)

A. Clasificación de las gallinas según su propósito

- **Gallinas ligeras (producción de huevo)**
 - Babcock
 - Hy-Line
 - Hisex Brown
 - Hisex White
 - Dekalb
- **Gallinas pesadas (producción de pollo de engorda)**
 - Ross
 - Hybro
 - Cobb
 - Hubbard
 - Arbor Acres
- **Gallinas semi-pesadas (doble propósito)**
 - Rhode Island Red
 - Plymouth Rock Barred
 - Cruzas de las dos anteriores (DIEA, 2008).

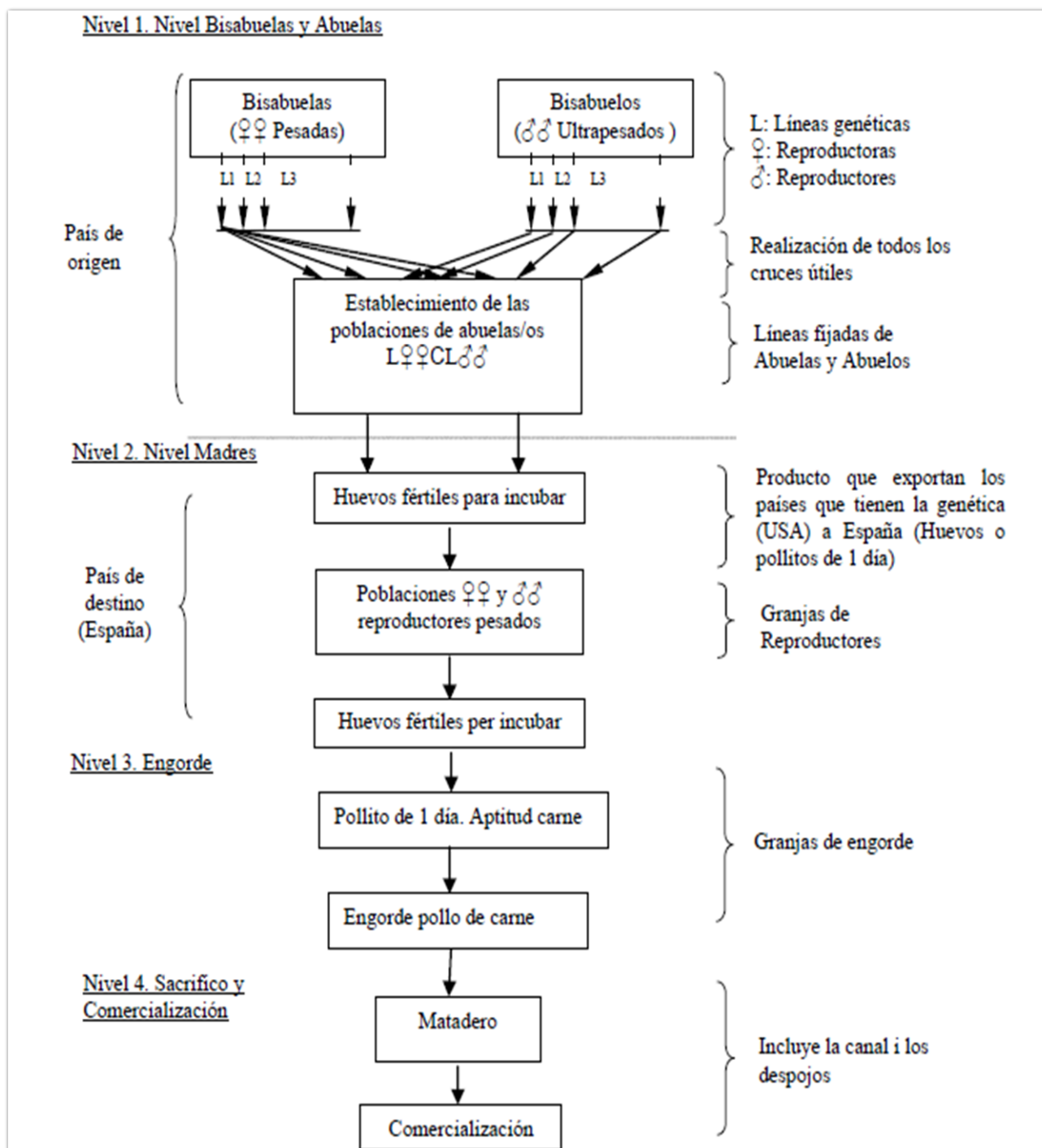
3.1.3 Fases de producción de carne de pollo a partir de reproductoras pesadas

La gallina reproductora pesada tiene como función producir el huevo del cual, una vez incubado nacerán los pollos de engorde para la producción de carne. En estas aves el color de las plumas es blanco o café. Las gallinas de plumas de color blanco producen el huevo de cascarón blanco, y las de color oscuro producen el huevo de cascarón rojo. La densidad de población a una temperatura óptima de 18 a 22°C es de 4.0 aves por metro cuadrado. El color del cascaron del huevo depende de la raza de la gallina que lo puso, y de ello no representa ninguna diferencia en su contenido nutricional (UNAD, 2016).

Cuando se habla de gallinas reproductoras se refiere al parent stock, es decir a los padres de las aves que nos dan el producto final, bien sea carne o huevos. Es decir serían los padres de los pollos de carne o de las gallinas ponedoras (Barroeta, AC; Izquierdo D.: Pérez, JF., 2011).

Ahora bien, por lo general la fase de reproducción de gallinas de puesta, estirpes ligeras/semipesadas se hace al margen de la empresa de producción de huevos, normalmente se hace por la casa de selección genética a nivel internacional y lo que se compran son las pollitas futuras ponedoras de un día para su posterior crianza y postura. En cambio, las empresas de avicultura de carne suelen tener incorporados los procesos de reproducción (parent stock): crianza de pollitas y pollitos futuros reproductores, la fase de reproducción con la puesta del huevo incubable, la incubación en la planta incubadora y nacimientos de pollitos/as de 1 día, que después serán trasladados a las naves de cebo (Barroeta, *et. al.* 2011).

Cuando se habla de reproductores se suele referir a reproductores de estirpes pesadas, progenitores de los futuros pollos de carne. Las fases anteriores de multiplicación y selección: grand parent stock (abuelas), grand grand parent stock (bisabuelos) etc. suele estar realizado por las empresas de selección genética a nivel internacional (principalmente Aviagen <http://www.aviagen.com/> y Cobb <http://www.cobb-vantress.com/>) (Barroeta, *et. al.* 2011).



Fuente: Barroeta, et al. 2011

Figura 1. Esquema de las fases de producción de la carne de pollo

3.1.4 Manejo de gallina reproductora pesada Fase de 0 a 15 semanas

Es importante que todas las aves se manejen de forma calmada y correcta en todo momento. Todo el personal que manipule las aves (para captura, peso, evaluación física, evaluación del llenado del buche o vacunación) debe tener experiencia y haber recibido el entrenamiento adecuado para que pueda tratar a las aves con el cuidado que es apropiado según el propósito, la edad y el sexo del ave (AVIAGEN 2013b).

A. Antes de la llegada del pollito

Precalentar el galpón. La temperatura y la humedad relativa (HR) deben permanecer estables por al menos 24 horas antes de la llegada de los pollitos. Asegurar buenas condiciones de bioseguridad. Los patógenos pueden sobrevivir en el medio ambiente aún antes del alojamiento de los pollos. La bioseguridad antes de la llegada del pollito es tan importante, o hasta más, que la bioseguridad después de su llegada. Se deben limpiar y desinfectar todo el galpón y los equipos, y se debe verificar la eficacia de las operaciones de bioseguridad antes del alojamiento del pollito (AVIAGEN 2013b). La bioseguridad son todas las medidas preventivas que se llevan a cabo para minimizar el ingreso y propagación de enfermedades a las aves de la granja (MAGA, 2002).

Antes de la llegada de los pollitos se debe esparcir el material de cama de forma pareja y con una profundidad de entre 8 y 10 cm (entre 3 y 4 pulgadas). Sin embargo, si se ha de suministrar el alimento en el piso después de la crianza, la profundidad de la cama no debe exceder 4 cm (1.5 pulgadas). La profundidad de la cama también puede reducirse en caso de que sea difícil su retiro y desecho del galpón. Si se utiliza una capa de cama más delgada, es esencial que se alcance la temperatura de piso correcta (28-30°C) antes de la llegada de los pollitos. Si se suministra una cantidad excesiva de material de cama (más de 10 cm), se puede crear un problema de movimiento de ésta que puede conducir a que los pollitos queden enterrados, especialmente si el material no está distribuido de forma pareja (AVIAGEN 2013b).

El material de cama que se vaya a utilizar dependerá del costo y la disponibilidad, pero un buen material de cama debe tener las siguientes propiedades:

- Absorber bien la humedad.
- Ser biodegradable.
- Ser cómoda para el ave.
- Tener un bajo nivel de polvo.
- Ser libre de contaminantes.
- Provenir de una fuente biosegura que cuente con disponibilidad permanente (AVIAGEN, 2013b).

B. A la llegada del pollito de un día

Alcanzar una temperatura ambiental óptima, esto es fundamental para estimular el apetito y la actividad. Establecer una tasa óptima de ventilación. Esto asegurará que el pollito reciba aire fresco, ayudará a conservar la temperatura y la humedad relativa (HR) y permitirá un intercambio de aire suficiente para prevenir la acumulación de gases nocivos. Monitorear el comportamiento del pollito para asegurar que la temperatura es la apropiada. Pesar una muestra al azar de pollitos (AVIAGEN 2013b).

Las temperaturas ideales óptimas para gallinas reproductoras pesadas varían según la edad de acuerdo al Cuadro 1 (AVIAGEN, 2005).

Cuadro 1. Objetivos de temperatura en el piso cerca de comederos y bebederos según la edad en días

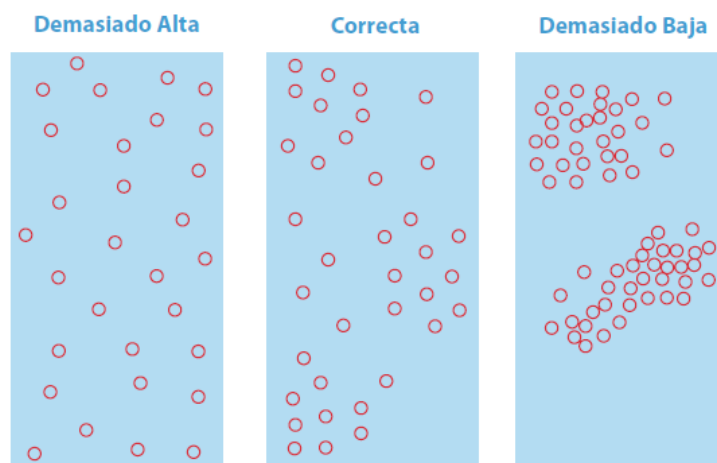
Edad en días	Temperatura meta en °C
1 – 3	32.8
4	32.2
5	31.1
6	30.0
7	28.9
14	26.1
21	22.8
28 en adelante	21.1

Fuente: (AVIAGEN, 2005)

En el alojamiento, y durante las primeras 24 horas, los pollitos no deben tener que desplazarse más de 1 metro para tener acceso al agua. Se deben instalar líneas de niples con espacio para 12 aves por niple, o sistemas de campana de un mínimo de 8 bebederos por cada 1,000 aves. También debe haber 12 mini bebederos o bandejas por cada 1,000 aves. El agua que se suministre a los pollitos debe tener una temperatura de aproximadamente 15 a 20°C, y nunca se les debe dar agua fría (AVIAGEN, 2013b)

a. Comportamiento del pollito en toda la nave

Cuando se practica la crianza en toda la nave, no es tan fácil monitorear el comportamiento del ave, ya que no hay fuentes de calor obvias. A menudo, el ruido que producen los pollitos puede ser la única indicación de incomodidad. Si tienen la posibilidad, las aves se congregan en las áreas en las que la temperatura es la más cercana a sus necesidades. Si las condiciones ambientales son las adecuadas, los pollitos tienden a formar grupos de 20-30, se mueven entre los grupos y consumen alimento y agua continuamente. La Figura 2 muestra diferentes distribuciones de las aves para diferentes temperaturas aplicando crianza en toda la nave.



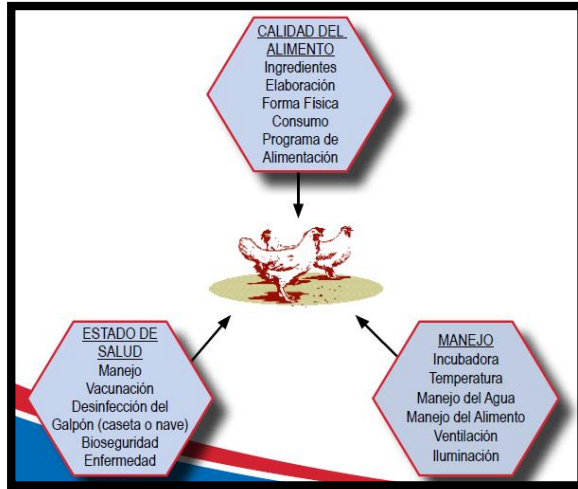
Fuente: AVIAGEN, 2013b

Figura 2. Comportamiento de pollitos a diferentes temperaturas en el galpón.

C. Hasta los 7 días

Desarrollar el apetito a través de buenas prácticas de crianza, manejando adecuadamente los factores que afectan la conversión alimenticia como se indica en la Figura 3 (AVIAGEN 2011a). Asegurar que el espacio de comederos y bebederos sea el adecuado, suministrar

alimento de buena calidad y mantener las temperaturas óptimas. Usar la evaluación de llenado del buche como indicador del desarrollo del apetito. Monitorear el comportamiento de las aves (AVIAGEN 2013b).



Fuente: AVIAGEN, 2011

Figura 3. Factores que afectan la conversión alimenticia desde la etapa de crecimiento hasta la reproducción.

Debido a los mejoramientos genéticos en la ganancia diaria de peso, actualmente el período de crianza (los primeros 10 días de vida de los pollos) representan casi el 25% de la vida total de la parvada. El período de crianza es crítico para el desarrollo de un intestino totalmente funcional y activo, capaz de convertir el alimento eficientemente (AVIAGEN, 2011a).

a. Prueba de llenado del buche

Los pollitos que hayan encontrado el alimento y el agua tendrán el buche lleno, blando y redondeado (Figura 4). Si el buche está lleno, pero aún es evidente la textura original de la migaja, se concluye que el ave aún no ha consumido suficiente agua.



Fuente: AVIAGEN, 2013b

Figura 4. Llenado de buche: pollito de izquierda con buche lleno y redondeado, pollito de derecha con buche vacío.

D. De los 7 a los 14 días (2 semanas)

Lograr los objetivos de peso corporal. Obtener una muestra de pesos corporales. A los 7 días y a los 14 días de edad se requiere hacer un pesaje al azar de las aves. Se debe pesar una muestra mínima de 2% ó de 50 aves (el valor que sea mayor) de cada una de las poblaciones. Si es posible, proporcionar un fotoperíodo constante (8 horas) hacia los 10 días de edad. En los galpones abiertos, el fotoperíodo dependerá de la fecha de alojamiento y de los patrones naturales de duración del día. Si los pesos a los 14 días (2 semanas) de edad de las parvadas anteriores normalmente han sido inferiores a los objetivos, se puede suministrar un fotoperíodo más largo hasta los 21 días (3 semanas) de edad para ayudar a estimular el consumo de alimento y mejorar el aumento de peso corporal (AVIAGEN 2013b).

E. De los 14 a los 21 días de edad (3 semanas)

Comenzar a registrar los pesos corporales individuales entre los 14 y 21 días (entre 2 y 3 semanas) de edad. Esta información es necesaria para calcular la uniformidad de peso corporal (CV%) (AVIAGEN, 2013b).

F. De los 28 a los 63 días de edad (9 semanas)

Clasificar machos y hembras a los 28 días (4 semanas). Después de clasificar, revisar los perfiles de peso corporal para asegurar que las aves logren los objetivos a los 63 días (9 semanas). Si es necesario, ajustar la distribución de alimento de las poblaciones de machos y de hembras para lograr los objetivos de pesos corporales que se hayan modificado, y mantener la uniformidad. Monitorear y registrar los pesos corporales semanalmente. El principal objetivo durante este período es lograr una buena uniformidad esquelética y controlar correctamente el crecimiento de cada población clasificada (AVIAGEN, 2013b).

G. De los 63 a los 105 días (15 semanas)

Las poblaciones cuyo peso corporal es inferior al objetivo deben irse acercando gradualmente a éste hasta los 105 días (15 semanas). Se debe suspender el movimiento

de aves entre poblaciones. Eliminar los errores de sexado a medida que se vayan identificando (AVIAGEN, 2013b).

a. Densidad recomendada hasta los 105 días (15 semanas)

El cuadro 2, muestra las densidades poblacionales recomendadas durante el período de crianza. El rango de cifras calculadas representa la variación en las condiciones climáticas, desde tropicales (densidades más bajas) hasta templadas (densidades más altas), y su propósito es servir de guía. Las densidades reales dependerán de:

- El peso vivo objetivo al momento de la transferencia/sacrificio.
- El clima y la estación del año.
- El tipo, sistema y calidad del galpón y los equipos, particularmente la ventilación.
- La legislación local.
- El control de calidad/los requerimientos para certificaciones.

Cuadro 2. Densidades recomendadas desde la semana 2 hasta la semana 15

Machos/m ²	Hembras/m ²
3 – 4	4 – 7

3.1.5 Manejo de gallina de 15 semana hasta 5 % de producción de huevo

Los aumentos adecuados de peso corporal durante este período garantizarán en las hembras una transición suave y uniforme a la madurez sexual y la producción de huevos; en los machos reforzarán una condición física óptima y uniforme, así como la fertilidad.

Es fundamental lograr la densidad poblacional y el espacio de comedero y de bebedero adecuados a medida que las aves llegan a la madurez sexual, para prevenir la pérdida de uniformidad en la parvada, reduciendo así la variación en madurez sexual (tanto entre el mismo sexo como entre machos y hembras) y ayudando a mantener la aptitud reproductiva y la condición física óptimas de la parvada. Después de los 140 días (20 semanas) de edad, se debe reducir la densidad poblacional y aumentar el espacio de comedero y de bebedero, con el fin de acomodarse al aumento en el tamaño del ave y a los equipos adicionales (por ejemplo, nidos) que se encuentren en el galpón durante la etapa de postura (AVIAGEN, 2013b).

a. Objetivo de peso

El enfoque en el manejo durante el período de las 15 semanas (105 días) de edad hasta el estímulo con luz es el mismo para machos y hembras. La meta es mantener una parvada uniforme de aves que se encuentren dentro del perfil de objetivo de peso corporal, de manera que la transición a la madurez sexual ocurra uniformemente y a la edad deseada. Esto se hace siguiendo las recomendaciones respecto a los incrementos semanales de ingesta de energía y peso corporal. Durante esta etapa, el monitoreo frecuente y el registro del peso corporal y la uniformidad son herramientas vitales de manejo. El desarrollo de características sexuales secundarias, tales como la separación de los huesos pélvicos en las hembras y aumento de la intensidad del color facial en ambos sexos son buenos indicadores del progreso de la madurez sexual de la parvada (AVIAGEN, 2013b).

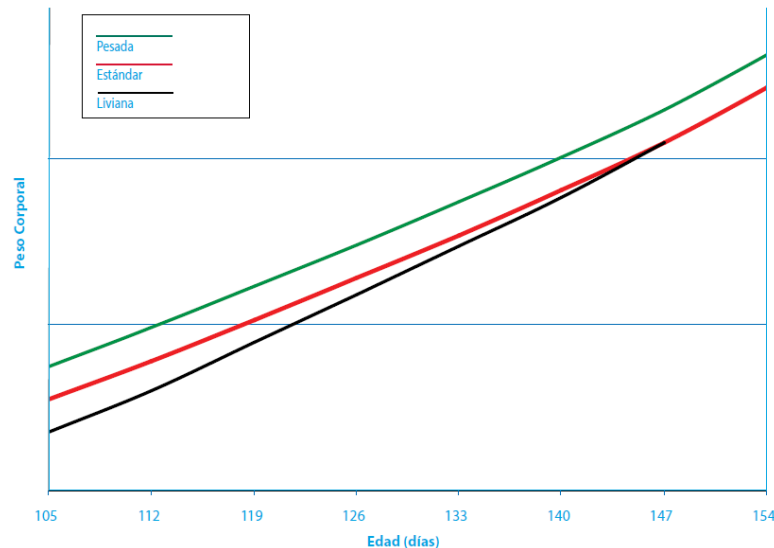
El no cumplimiento de las metas semanales de aumento de peso corporal entre las 15 semanas de edad y el estímulo con luz es una causa común de un desempeño deficiente, que puede conducir a:

- Retraso en el inicio de la postura.
- Huevos muy pequeños al principio.
- Mayor porcentaje de huevos rechazados y deformes.
- Mayor cantidad de huevos infértiles.
- Mayor susceptibilidad a la cluequez.
- Pérdida de uniformidad en los pesos corporales y la madurez sexual.
- Menor pico de producción.
- Pérdida de sincronización sexual entre machos y hembras (AVIAGEN, 2013b).

Las parvadas que están sobrealimentadas y exceden el objetivo de peso corporal entre las 15 semanas de edad y el estímulo con luz normalmente mostrarán:

- Inicio prematuro de la postura.
- Mayor incidencia de huevos con doble yema.
- Menor rendimiento del huevo incubable.
- Mayor requerimiento de alimento durante toda la postura.

- Menor pico, persistencia y número total de huevos.
- Menor fertilidad de machos y hembras durante toda la vida.
- Mayor incidencia de peritonitis y prolapso.
- Pérdida de sincronización sexual entre machos y hembras (AVIAGEN, 2013b).



Fuente: AVIAGEN, 2013b

Figura 5. Ajustes de los perfiles de peso corporal si las hembras tienen pesos inferiores (aves livianas) o superiores (aves pesadas) al peso objetivo a los 105 días (15 semanas).

b. Instalaciones de levante y transferencia

La transferencia de aves del galpón de levante a uno diferente para la postura es una práctica común. La edad en la que se realiza la transferencia al galpón de postura puede variar, dependiendo del tipo de galpón destinado a la postura: cuando es cerrado, con control de la iluminación, la transferencia no debe ocurrir después de las 21 semanas (147 días) de edad; si es abierto, la transferencia podrá realizarse después de las 21 semanas (dependiendo de la estación del año y de la duración del día). Independientemente de qué tipo de galpón se utilice, la transferencia no debe realizarse antes de las 18 semanas (126 días) ni después de las 23 semanas (161 días) de edad (AVIAGEN, 2013b).

Se recomienda que los machos se transfieran antes que las hembras (por lo menos un día antes) para permitirles encontrar los comederos y bebederos. Un incremento a la ración de alimento (aproximadamente 50% más) el día antes y el día después de la transferencia

ayudará a compensar el estrés por el cambio. No se debe suministrar alimento a las aves la mañana del día que se estarán transfiriendo. Los comederos de las instalaciones de postura deben estar completamente llenos, de manera que las aves tengan acceso inmediato al alimento a su llegada. Las raciones de alimento deben regresar a las normales en el primer día, o posiblemente en el segundo, después de la transferencia. La cantidad exacta de alimento adicional suministrado y el lapso de tiempo durante el cual se suministra después de la transferencia dependerá de la estación del año, la temperatura ambiental y la duración del transporte. Es importante que no se reduzca el espacio de comedero y que los programas de luz y bioseguridad se sincronicen entre los galpones de levante y los de postura (AVIAGEN, 2013b).

Después de la transferencia, se debe revisar el llenado del buche de machos y hembras (Figura 6) para asegurarse de que las aves estén encontrando el alimento y el agua. Se debe evaluar el buche el día de la transferencia, 30 minutos después del primer alimento, y otra vez a las 24 horas. Se debe evaluar una muestra al azar de por lo menos 50 hembras y 50 machos. Si se encuentran problemas en el llenado del buche (lo ideal es que todas las aves evaluadas tengan el buche lleno), se debe investigar y resolver el motivo (las posibilidades incluyen que el espacio de comedero, la distribución del alimento o la disponibilidad de alimento no sean los adecuados) (AVIAGEN, 2013b).



Fuente: AVIAGEN, 2013b

Figura 6. Evaluación de buche después de la transferencia: ave izquierda buche vacío, ave derecha buche lleno.

c. Apareo

El apareo debe iniciarse a partir de las 21 semanas (147 días) de edad. Tanto machos como hembras deben estar sexualmente maduros antes de que se inicie el apareo. Un macho inmaduro nunca debe juntarse con una hembra madura. Un macho sexualmente maduro se distingue por su cresta y barbilla bien desarrolladas y de color rojo (Figura 7). Una hembra sexualmente madura también tiene la cresta y la barbilla de color rojo vivo (Figura 8).



Fuente: AVIAGEN, 2013b

Figura 7. Macho joven maduro con la cresta y barbilla bien desarrolladas y de color rojo (lado izquierdo) y un macho inmaduro con la cresta y la barbilla poco desarrolladas y de color rojo pálido (lado derecho).



Fuente: AVIAGEN, 2013b

Figura 8. Hembra joven con la cresta y barbilla bien desarrolladas y de color rojo (lado izquierdo) y hembra inmadura con la cresta y la barbilla sin desarrollar (lado derecho).

d. Huevos de piso

Los huevos de piso representan una pérdida de producción y un riesgo sanitario para la planta incubadora. Un entrenamiento apropiado a las aves para que pongan sus huevos

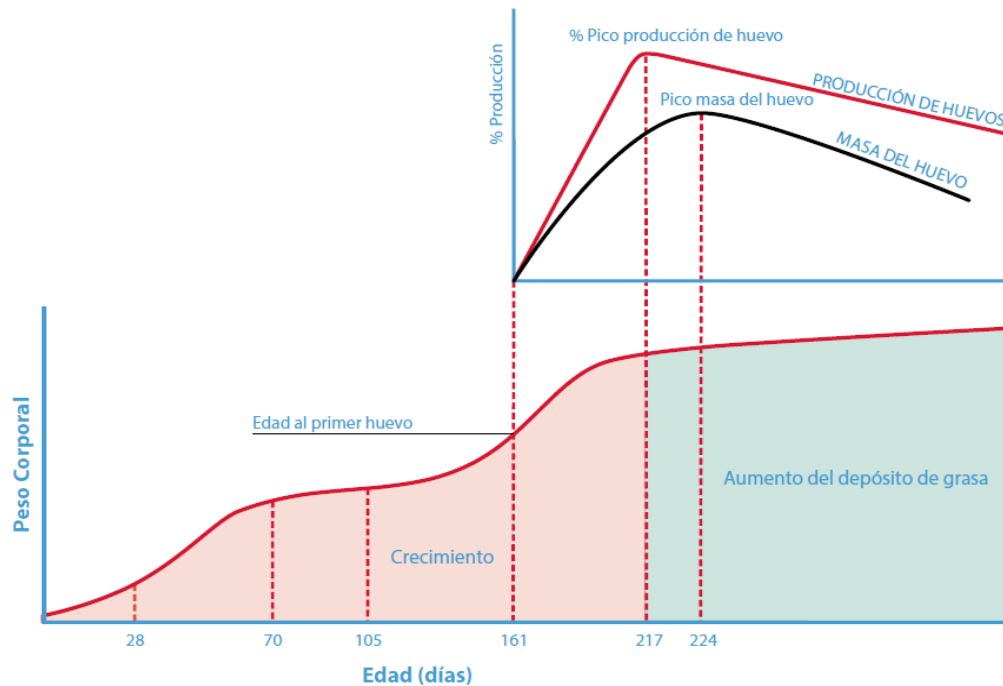
en los nidos reducirá la cantidad de huevos de piso, pero existen varias prácticas que pueden ayudar a resolver esta situación (AVIAGEN, 2013b).

- Instalar perchas a partir de los 28 días (4 semanas) de edad.
- Incorporar al diseño del cajón de nidos una percha tipo riel.
- Asegurarse de que la madurez sexual de los machos y las hembras esté sincronizada.
- Proporcionar una distribución uniforme de luz de más de 60 lux (5.6 pies candela), evitando que haya áreas oscuras y sombrías adyacentes a los muros, esquinas y áreas cerca de los lados de las escalas y los frentes de los slats.
- Proporcionar el espacio de comedero apropiado para hembras.
- {Seguir el programa de iluminación recomendado y asegurarse de que el estímulo con luz esté sincronizado con el peso corporal.
- Si se utilizan sistemas automáticos, las bandas recolectoras de huevos deben rodarse varias veces por día.
- Abrir los nidos justo antes del momento esperado de la llegada del primer huevo, y no demasiado tiempo antes.
- Caminar por el galpón lo más frecuentemente posible (por lo menos 6 veces y hasta 12 veces por día), recogiendo los huevos de piso. Esto evitará que se vuelva un hábito poner los huevos en el piso.
- Ajustar las alturas de comedero y bebedero adecuadamente para que éstos no sirvan de obstáculos para el acceso a los nidos.
- En los nidos manuales, colocar al principio el 20% de éstos al nivel del piso. A partir de entonces, elevarlos gradualmente (durante un período entre 3 y 4 semanas) a su altura normal.
- Disponer de un nido manual por cada 3.5 - 4 gallinas.
- Disponer de un metro lineal por cada 40 gallinas (un pie lineal por cada 12 aves) en los nidos mecánicos (de tipo comunal).
- Asegurarse de que las condiciones ambientales sean las adecuadas y evitar corrientes de aire en las zonas de nidos.
- Fijar las horas de alimentación de manera que no coincidan con el momento pico de la actividad de postura (AVIAGEN, 2013b).

El momento de la alimentación debe ser dentro de los primeros 30 minutos del encendido de las luces o entre 5 y 6 horas después de encender las luces, para evitar que las aves se alimenten cuando posiblemente puedan estar poniendo el mayor número de huevos (AVIAGEN, 2013b).

3.1.6 Manejo de gallina reproductora pesada de pico de producción hasta la semana 64

Después de que se ha dado el pico de alimentación y ha ocurrido el pico de producción de huevos, se deben reducir las cantidades de alimento para lograr el objetivo de peso corporal recomendado y limitar la tasa de acumulación de grasa a medida que la producción disminuye. La reducción de alimento después del pico debe comenzar cuando la producción diaria por hembra no haya aumentado durante un período de entre 5 y 7 días y se pueda asegurar una buena persistencia mediante el control de la ganancia de peso corporal, 15-20 g/hembra/semana (3.3-4.4 lb/100 hembras/semana), para manejar las ganancias de peso del huevo y, por lo tanto, la masa del huevo.



FUENTE: AVIAGEN, 2013b

Figura 9. Relación entre crecimiento, peso corporal, producción de huevo, peso del huevo, masa del huevo y edad.

Son muchos los factores que están involucrados en la determinación del momento exacto de la reducción inicial de alimento después del pico de producción. El momento y la cantidad de la reducción de la ración pueden verse afectados por:

- El peso corporal y el cambio de peso corporal desde el inicio de la producción.
- Producción diaria de huevo y tendencia de producción diaria por hembra.
- Peso diario del huevo y tendencia del peso del huevo.
- Tendencia de masa del huevo.
- Estado de salud de la parvada y condición del plumaje.
- Temperatura del ambiente.
- Niveles de proteína y energía del alimento.
- Textura del alimento.
- Cantidad de alimento consumido en el pico (ingesta de energía).
- Historia de la parvada (desempeño en el levante y la etapa previa al pico).
- Cambios en tiempo de consumo del alimento.
- Plumaje (AVIAGEN, 2013b).

3.1.7 Cuidado del huevo incubable

El huevo cuenta con un sistema de varias capas de protección contra la contaminación microbiana (Figura 10). La cutícula, el cascarón, las membranas del cascarón y algunas de las proteínas de la albúmina sirven como barreras físicas o químicas para prevenir que los microbios tengan acceso y crezcan en el interior del huevo (AVIAGEN, 2013b).

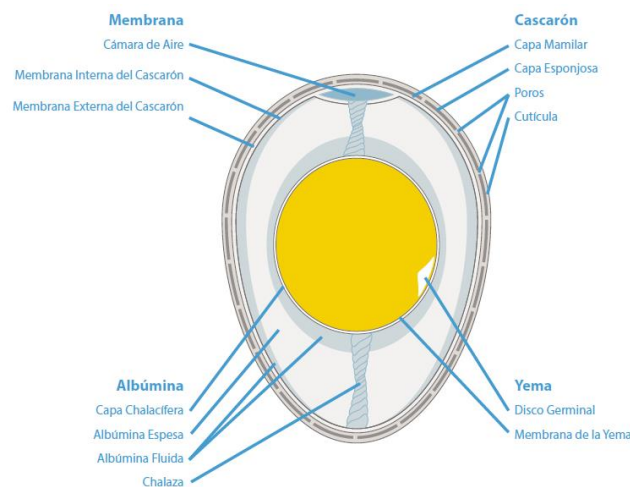
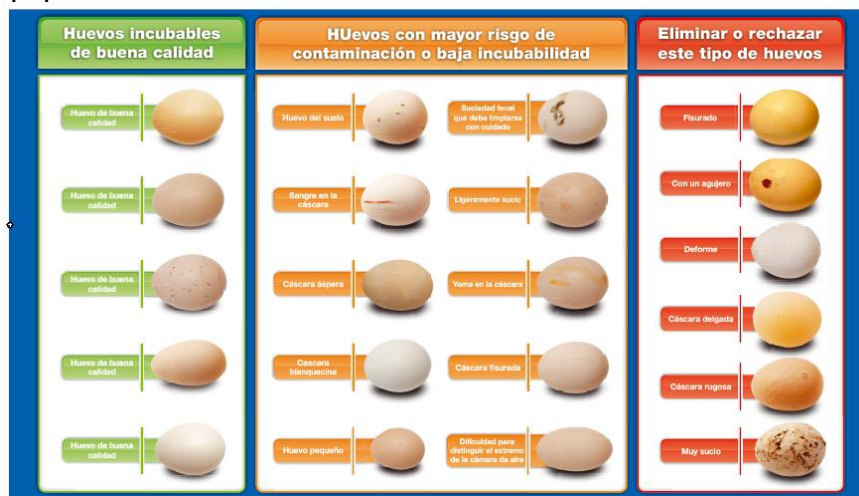


Figura 10. Estructura interna de huevo fértil al momento de la postura.

Los cuidados que se deben de tener para tener un huevo incubable de buena calidad (Figura 11) en la granja son:

- Manejar la parvada de manera que se minimice el número de huevos puestos en el piso.
- Mantener el interior de los nidos y las bandas de recolección libres de material de cama y excrementos.
- Recolectar los huevos de los nidos un mínimo de 4 veces por día, ajustando los tiempos de manera que no más del 30% de los huevos hagan parte de una sola recolección (cualquier cantidad superior a ésta aumentará la incidencia de huevos sucios o agrietados). La mayoría de los huevos se ponen en la mañana, así que los intervalos de recolección deben planearse acordemente. Los nidos y las bandas de recolección deben estar vacíos de huevos al final de la jornada para minimizar el número de huevos restantes durante la noche.
- Recolectar los huevos de piso por separado. Éstos deben recolectarse con la mayor frecuencia que sea posible (con mayor frecuencia que los huevos de los nidos) y se deben mantener separados de los huevos de nido de manera que la planta incubadora pueda manejar adecuadamente el riesgo de contaminación que éstos representan.
- Monitorear los números de huevos de piso y huevos sucios, y ajustar los factores de manejo para minimizar su incidencia.



Fuente: AVIAGEN, 2011b

Figura 11. Huevo incubable de buena calidad.

3.1.8 Gallinaza

En la producción avícola las deyecciones de las gallinas o el excremento de la gallina que normalmente se mezcla con la cascarilla de arroz que se coloca en el piso de los galpones, plumas, concentrado, cáscaras de huevo y otros se conoce comúnmente como gallinaza, siendo un abono orgánico de excelente calidad. En muchos textos a la gallinaza se le conoce con el nombre de pollinaza (Estrada, 2005).

3.1.9 Producción de gallinaza

La cantidad de gallinaza depende de diversos factores, como se describe a continuación:

- **Edad del ave:** las aves jóvenes producen menos excretas, debido a su bajo consumo de alimento en sus primeras etapas de vida.
- **Línea:** en pollos de engorde la situación es compleja debido a que la cantidad de gallinaza producida es una mezcla de deyecciones y del material utilizado como cama (Estrada, 2005).

Desde el punto de vista puramente teórico, hay que tener en cuenta que por cada kilo de alimento consumido los pollos producen alrededor de 1.1 a 1.2 kg de deyecciones frescas, con el 70 a 80% de humedad. En deyecciones totalmente secas ello supondría unos 0.2 a 0.3 kg por ave y por kilo de alimento consumido (Estrada, 2005).

La cantidad de material utilizado como cama, en el caso de la viruta, varía entre 5 a 8 kg de cama/m² de superficie del galpón, lo que a una densidad de 15 pollos /m², supone de 0.3 a 0.5 kg/pollo. La producción de gallinaza pura y seca, al final del periodo, depende del peso vivo y de su consumo total, pudiéndose estimar entre 20 y 28 kg/ave.

La cantidad de gallinaza, junto con la viruta, que puede recogerse al final de la cría en un galpón de pollos, depende de la cantidad de cama de viruta de la humedad del producto final, estimándose que puede variar entre 1.5 y 2 kg por pollo, con una humedad entre 20 a 30% (Estrada, 2005).

3.1.10 Prácticas para el manejo de la gallinaza en el galpón

Para lograr que un residuo orgánico como la gallinaza se convierta en un subproducto de alta calidad para el productor avícola, es indispensable que se apliquen diferentes prácticas de manejo:

- Evitar que se presenten altas humedades dentro del galpón. Este factor es el causante de la producción de las altas concentraciones de gases y pérdida de elementos como el nitrógeno. El manejo de la reducción de humedades se logra con una buena ventilación de las instalaciones, evitar fugas de agua de las tuberías de los equipos de bebida y una rápida recolección de heces frescas.
- Una vez recolectada la gallinaza del galpón, tener un lugar para su disposición (secaderos) que sea cubierto para evitar el contacto con el agua lluvia y almacenarla en forma de pirámide, con el fin de lograr un escurrido de la humedad que ésta presente.
- Se pueden emplear productos que eviten la humedad y que reduzcan la producción de gases y olores (Estrada, 2005).

3.1.11 Valor de la gallinaza

Si se va a utilizar la gallinaza como alimento para el ganado, como fertilizante u otro uso, debe tenerse muy presente que la composición de la misma cambia de acuerdo al momento de recolección y al tipo de almacenamiento, tal como se aprecia en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Valor como abono de la gallinaza según el porcentaje de humedad

Tipo	Humedad %	Nitrógeno %	Ácido fosfórico %	Potasio %
Fresca	70 – 80	1.1 – 1.6	0.9 – 1.4	0.4 – 0.6
Acumulada unos meses	50 – 60	1.4 – 2.1	1.1 - 1.7	0.7 – 1
Almacenada en foso profundo	12 – 25	2.5 – 3.5	2 – 3	1.4 – 2
Desecada industrialmente	7 – 15	3.6 – 5.5	3.1 – 4.5	1.5 – 2.4

La gallinaza seca posee una mayor concentración de nutrientes, este valor depende del tiempo y rapidez del secado, así como de la composición de N, P (P₂O₅), K (K₂O). Esto

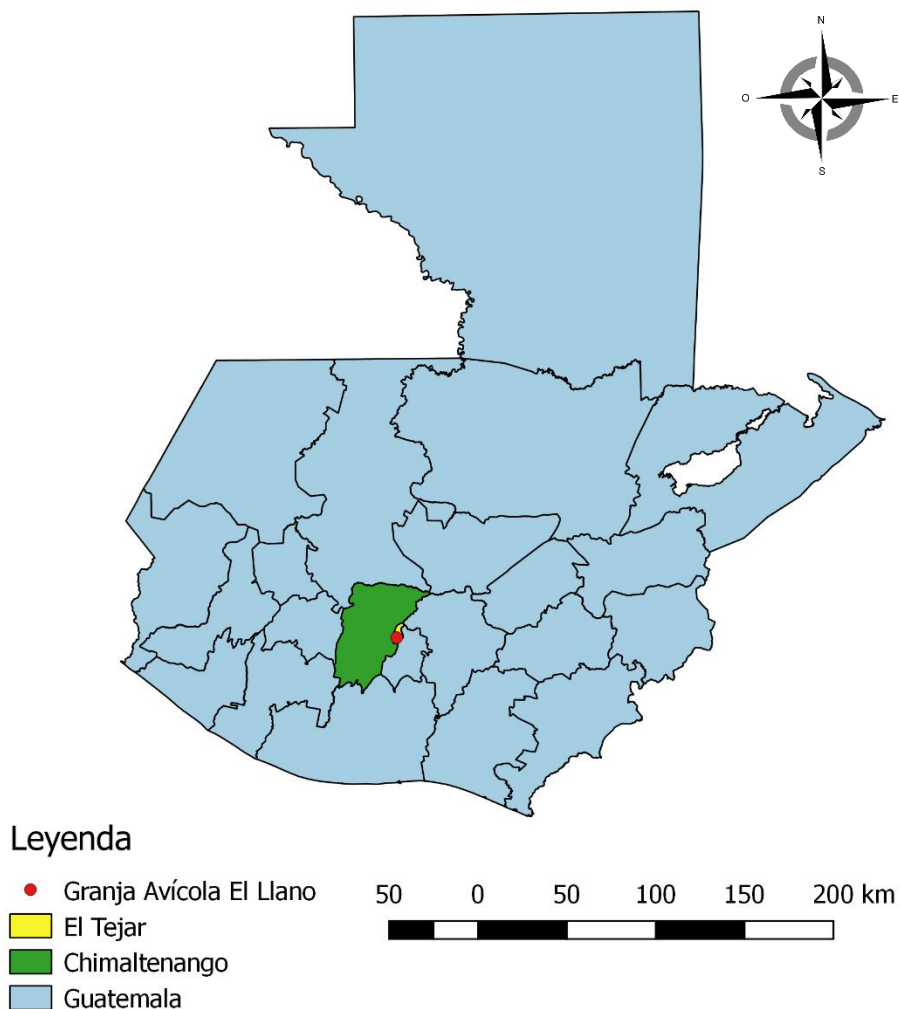
tiene especial relevancia en el caso del nitrógeno y el fósforo ya que, aparte de su valor como abono, en muchas ocasiones, con una excesiva densidad animal en el área, estos elementos se consideran contaminantes del suelo. En relación con la alimentación de las aves, el nivel de nitrógeno de las deyecciones es, obviamente, más elevado en la de los pollos de engorde que en la de las gallinas, en tanto que con el calcio ocurre al contrario.

3.2 Marco Referencial

3.2.1 Localización, extensión y accesos de granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango

La granja avícola El Llano, se ubica en el municipio de El Tejar, departamento de Chimaltenango. El municipio de El Tejar colinda al norte con San Juan Sacatepéquez y Chimaltenango; al este con San Juan Sacatepéquez, Sumpango y Santo Domingo Xenacoj; al oeste con Chimaltenango (MAGA, 2000).

La vía principal de acceso es a través de la carretera interamericana CA-1, con una distancia de la ciudad capital de Guatemala de 53 kilómetros (MAGA, 2000).



Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de MAGA 2000.

Figura 12. Ubicación de granja avícola El Llano, en el Tejar, Chimaltenango, Guatemala, C.A.



Figura 13. Distribución de galpones en Granja Avícola El Llano, El Tejar, Chimaltenango.

La granja avícola El Llano, en el municipio de El Tejar, Departamento de Chimaltenango, cuenta con una extensión de 3.16 hectáreas, dentro de las cuales se encuentran 11 galpones con caída a dos aguas de dimensiones diferentes (Cuadro 4), donde se reciben gallinas reproductoras pesadas a partir de la semana 22 y permanecen en producción de huevo fértil hasta la semana 64, luego de lo cual son sacrificadas. De las 3.16 hectáreas, el área de galpones es una tercera parte con un total de 1.05 hectáreas.

Seis galpones del G1 al G6 tienen un área de 975 m² cada uno, dos galpones G7 y G8 tienen un área de 1,105 m² cada uno, el galpón G9 es el más pequeño con un área de 546 m², y los galpones G10 y G11 con 923 y 962 metros cuadrados respectivamente.

Cuadro 4. Dimensiones de los galpones de granja avícola El Llano, El Tejar, Chimaltenango.

GALPON	ANCHO	LARGO	ÁREA m ²
G1	13	75	975
G2	13	75	975
G3	13	75	975
G4	13	75	975
G5	13	75	975
G6	13	75	975
G7	13	85	1,105
G8	13	85	1,105
G9	13	42	546
G10	13	71	923
G11	13	74	962
		Área Total	10,491

3.2.2 Clima de El Tejar

De acuerdo al INSIVUMEH, la temperatura mínima es de 12.2 °C y una máxima de 23.4 °C, una precipitación entre 970 a 1,200 milímetros anuales (INSIVUMEH, 2000).

3.2.3 Antecedentes y organización de la industria avícola en Guatemala

La industria avícola en Guatemala fue impulsada fuertemente hace aproximadamente unos 56 años con la creación de la Comisión de Fomento Avícola, mediante el decreto 1331 (Ley de Fomento Avícola) en el año de 1960, cuyo propósito era que mediante incentivos fiscales se fomentara la creación de empresas avícolas productoras de pollos y huevos a nivel industrial para sustentar la seguridad alimentaria de Guatemala (ANAVI, 2016).

Trece años después, en el año de 1973, un grupo de empresarios de la industria avícola que hasta ese año habían crecido de forma individual se reunieron, ya que necesitaban propiciar una unión para gestionar y representar a los avicultores y sus problemas comunes referentes a la industria avícola. Uno de los grandes problemas de aquella época fue la insuficiente producción nacional de granos básicos, sobre todo maíz, existiendo además serios problemas e impedimentos para su importación, por lo que crearon la Asociación Nacional de Avicultores (ANAVI), cuya misión es desarrollar programas y servicios para promover la tecnificación, productividad y defensa de la cadena productiva de la avicultura, fomentando la unidad entre sus asociados así como con entidades afines

nacionales, centroamericanas, latinoamericanas y del mundo, procurando mantener siempre un entorno favorable que permita el desarrollo de la avicultura guatemalteca (ANAVI, 2016).

Actualmente ANAVI, después de 43 años de su fundación es una de las asociaciones más sólidas y propositivas de Latinoamérica. Siendo parte activa y muy importante de la Federación de Avicultores de Centroamérica y del Caribe (FEDAVICAC) y de la Asociación Latinoamericana de Avicultura (ALA), facilitando el intercambio y actualización constante, que beneficia directamente a los asociados.

3.2.4 Situación de la avicultura en Guatemala

Las principales razas que se utilizan en Guatemala son aves Hubbard, Arbor Acres Hulala Hubbo, Aaxflubb, Lohman, Esabrown, Hyline, luego con menor utilización se encuentran, Cobb, Hybrod, Dedalf, Warren, Petterson, Ross, Shaver, Huido x Issa y Rebruck (INTECAP, 2010).

De acuerdo a la Encuesta Nacional Agropecuaria del 2007, citado por INTECAP, 2010, en Guatemala existen 609,297 fincas produciendo para ese año 31,430,423 unidades, los principales aprovechamiento son la carne y los huevos, así como otros usos para la fabricación de alimentos deshidratados entre otros. El departamento que reporta mayor producción es San Marcos, seguido de Alta Verapaz, Huehuetenango y el Quiché. Las empresas dedicadas a la producción avícola varía de acuerdo a su especialidad, las destinadas a la producción de pollo de engorde llegan a tener hasta 10 trabajadores, las especializadas en la producción de huevo tienen poco personal entre 1-5, aunque existen un bajo porcentaje de empresas consideradas como grandes en las que cuentan con una organización por departamentos y el personal es mayor (INTECAP, 2010).

3.2.5 Gallina reproductora Arbor Acres

En la granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango se utiliza la gallina reproductora Arbor Acres. Todos los genotipos de aves reproductoras Arbor Acres son seleccionados con el objetivo de que se produzca el mayor número de pollos vigorosos de un día de edad, al

combinar un nivel elevado de postura de huevos con una buena incubabilidad y fertilidad. Esto se logra cruzando líneas de machos de crecimiento rápido, buena eficiencia en la conversión alimenticia y alto rendimiento en la producción de carne con líneas de hembras que son seleccionadas para las mismas características de engorde y para producir grandes cantidades de huevos (AVIAGEN, 2013b).

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- 4.1.1 Sistematizar y documentar las experiencias en el manejo de gallinas reproductoras pesadas en la producción de huevo fértil de pollos de engorde (*Gallus gallus domesticus* L.) y producción de gallinaza en la granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango, Guatemala, C.A., años 2014-2015.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 4.2.1 Describir cada uno de los componentes del manejo de reproductoras pesadas en la primera etapa o etapa de crecimiento desde la recepción del pollito hasta la semana 24.
- 2.2.2 Describir cada uno de los componentes del manejo de reproductoras pesadas en la segunda etapa o etapa de producción de huevo fértil desde la semana 25 hasta la semana 64.
- 4.2.3 Identificar los principales indicadores empleados en el manejo de reproductoras pesadas para producción de huevo fértil de pollo de engorde, los valores de los mismos en la granja y las buenas prácticas.
- 4.2.4 Cuantificar la producción de gallinaza para uso como abono orgánico en agricultura.

5. METODOLOGÍA

Para la realización de la sistematización de las experiencias en el manejo de reproductoras pesadas para la producción de huevo fértil de pollo de engorde se siguió la siguiente metodología.

5.1 Generación de formato de tesis

Se elaboró en Word 2010, el formato de tesis con cada uno de los acápites que incluye el informe final, así como las medidas en cuanto a márgenes, paginado, numeración, títulos, citación de bibliografía, entre otros, según las normas del Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales.

5.2 Revisión de literatura

Se realizó una búsqueda en fuentes bibliográficas físicas y digitales del contenido temático de los principales aspectos a considerar para la elaboración del marco teórico, se consultó la bibliografía especializada disponible en la empresa y en universidades, así como la disponible en páginas de referencia fiables de internet. Por otro lado para el marco referencial se obtuvieron los valores principales de clima, suelo, ubicación geográfica y otros del municipio de El Tejar, Chimaltenango, así como investigaciones relacionadas en la producción avícola en general que se hayan desarrollado en Guatemala.

5.3 Descripción de la etapa 1, fase de crecimiento día 1 hasta semana 24

Este es el elemento vital y enriquecedor del presente trabajo de graduación, porque es aquí donde todo el trabajo que se ha realizado en la granja por cada componente se sistematiza de la manera siguiente:

- Importación de materiales genéticos desde Estados Unidos.
- Traslado de Pollito de Aeropuerto y recepción en granja especializada de crecimiento.
- Desinfección del galpón.
- Distribución de pollitos de un día de nacidos en galpón.
- Manejo de temperatura en galpón durante los primeros 14 días.

- Peso y consumo de hembras
- Peso y consumo de machos

5.4 Descripción de la etapa 2, fase de producción de semana 25 hasta semana 64

Esta actividad se registró en la granja de referencia del tesista, contemplando aspectos importantes en la fase de reproducción donde se obtiene no solo el huevo fértil, sino que se incuba hasta la producción de pollito de un día de nacido para ser comercializado. Los aspectos considerados fueron los siguientes:

- Desinfección de galpones para recepción de reproductoras pesadas
- Recepción de machos y hembras
- Peso de huevo y porcentaje de huevo incubable

5.5 Indicadores empleados en manejo de reproductoras pesadas

Los indicadores principales que se analizaron fueron los que se relacionan a la productividad relacionada al ave alojada tales como:

- Cantidad total de huevos por ave alojada
- Huevos fértiles por ave alojada
- Nacimiento de pollitos por ave alojada

5.6 Producción de gallinaza en granja El Llano

En este aspecto la Granja El Llano únicamente comercializa la gallinaza en fresco, tal como se obtiene del galpón, se obtuvieron los datos de producción de cada uno de los once galpones y se realizó una estimación teórica de las deyecciones totales de las aves, a partir del peso total obtenido y el peso de la cascarilla de arroz colocada en los galpones.

5.7 Análisis de la información

Para analizar la información obtenida en cada una de las etapas tanto de crecimiento y producción se elaboraron gráficas, con los valores estándares de la línea genética y los valores reales obtenidos en campo; así mismo se presentó la información en cuadros.

5.8 Integración de la información

Finalmente se procedió a integrar toda la información recabada en el formato de tesis propuesto por el Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía de la USAC.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Fase de crecimiento día 1 hasta semana 24

6.1.1 Importación de materiales genéticos desde Estados Unidos

Existen dos empresas proveedoras de materiales genéticos de alto rendimiento que abastecen para la producción de reproductoras pesadas, estas son:

- AVIAGEN con la raza Arbor Acres <http://www.aviagen.com/>
- COBB con la raza Cobb <http://www.cobb-vantress.com/>

En Guatemala no es posible obtener reproductoras pesadas de un día de nacidas para la obtención de huevo fértil para pollo de engorde, solamente vía importación desde Estados Unidos de Norte América donde se encuentran los laboratorios genéticos de las casas comerciales.

Las dos empresas norteamericanas envían vía aérea los pollitos de un día de nacido y se reciben en el Aeropuerto Internacional La Aurora, en la ciudad capital de Guatemala, luego son trasladados el mismo día hacia las granjas de crecimiento para su primera etapa que va desde el día 1 hasta la semana 24, esta etapa de crianza se realiza en granjas especializadas de crecimiento que se encuentran ubicadas en el municipio de El Tejar entre las cuales se puede mencionar a las granjas, Agua Dulce y Marilú.



Fuente: Martínez, 2014b.

Figura 14. Recepción de cajas con pollitas y pollitos reproductores pesados de un día de nacidos en Aeropuerto Internacional La Aurora, Guatemala, C.A.

Las cajas con los pollitos son apiladas en un furgón climatizado a una temperatura de 25 °C. Cada caja contiene 75 pollitos entre hembras y machos (Figura 15). Cada pedido para la granja se denomina lote, el cual es de 533 cajas, es decir 39,975 pollitas más un dos por ciento de reposición de embarque por mortalidad.



Fuente: Martínez, 2014b.

Figura 15. Caja con pollita reproductora pesada hembra Arbor Acres y pollito reproductor pesado macho Ross.

La proporción de machos por hembras es del 13 por ciento, en tal sentido un lote contiene 5,197 machos y 34,778 hembras. En Granja El Llano es usual emplear hembras reproductoras pesadas Arbor Acres y machos reproductores pesados Ross, ya que esta

combinación logra el objetivo final de obtener la mayor cantidad de pollitos nacidos vivos de un día listos para ser comercializados a las granjas de engorde para venta final. Ambos materiales genéticos son de la casa norteamericana AVIAGEN, y son aves de color blanco, con posturas de huevo color marrón.

6.1.2 Traslado de pollito de Aeropuerto y recepción en granja especializada de crecimiento

Desde que nace el pollito en granjas en Estados Unidos, es colocado en las cajas y enviado vía aérea a Guatemala, de allí es trasladado en contenedores climatizados hacia las granjas especializadas de crecimiento en el municipio de El Tejar, Chimaltenango (Fotografía 16). Todo este proceso debe realizarse en un solo día y puede tomar desde la salida de la granja en Estados Unidos hasta la recepción en granja en Guatemala entre 8 a 12 horas. En la medida que se presentan retrasos por complicaciones externas como tráfico en las carreteras o incluso en Guatemala el bloqueo de las mismas, se presentan variaciones no solo en la mortalidad inmediata del pollito, sino que afecta el ulterior crecimiento y desarrollo del mismo como reproductor pesado de huevo fértil.



Fuente: Martínez, 2014b.

Figura 16. Recepción de cajas de pollita reproductora pesada en granja especializada en crecimiento en El Tejar, Chimaltenango.

La estivación máxima de cajas ya en la granja no debe exceder la cantidad de doce cajas y puede ser menor a este número según la estatura de los operarios.

6.1.3 Desinfección del galpón

Previo a la recepción del pollito se realiza una limpieza física de los galpones, tanto de laterales como del piso y de los comederos y bebederos. Posterior se realiza una desinfección química empleando en forma alterna y o conjunta cualquiera de los siguientes productos:

- Formaldehído, inactiva virus, hongos y bacterias, se emplea al 5 por ciento de concentración.
- Yodo, inactiva virus, hongos y bacterias, se emplea al 2 por ciento pero disuelto en etanol, puesto que es poco soluble en agua.

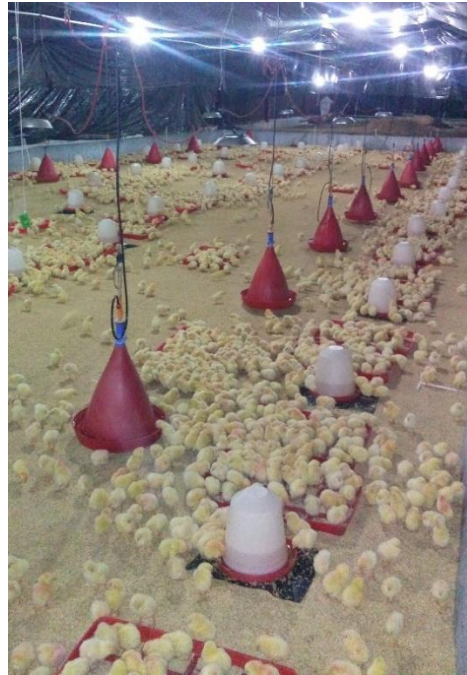
Así mismo se inicia a colocar el producto yodado en el pediluvio, para desinfectar el calzado de los operarios a razón del dos por ciento (20 cc por litro de agua).

6.1.4 Distribución de pollitos de un día en el galpón

El galpón debe estar debidamente acondicionado para recibir el pollito de un día de nacido, con una cama de cascarilla de arroz a razón de 7.5 kg/m², que ofrece una altura de cama de aproximadamente 5 cm; se emplea cascarilla de arroz preferentemente a otro material porque se puede remover la cama con mayor facilidad manualmente, no se adhiere tanto al suelo, por lo que a la hora de limpiar la nave es mucho más fácil y queda más limpio; cuando existen limitaciones para conseguir en los molinos la cascarilla de arroz se emplea aserrín y en su defecto viruta, pero esta última únicamente para la fase de producción, nunca en fase inicial de crecimiento. Se coloca un comedero tipo bandeja por cada 50 pollitos y un bebedero tipo campana por cada 70 pollitos, teniendo especial cuidado de que no se humedezca la cama para evitar la proliferación de enfermedades (Figura 17).

Transcurridas 24 horas de haber llegado a la granja al pollito se le hace la prueba el buche para verificar la adecuada alimentación y de ser necesario se hacen se realizan estimulaciones para el consumo de alimento a través de programas de luz para incentivar

al pollito a que tenga mayor apetito y de esta forma poder obtener una mejor absorción del saco vitelino.



Fuente: Martínez, 2014b.

Figura 17. Pollitos de un día de nacidos en galpones en granja especializada en crecimiento.

6.1.5 Manejo de temperatura en el galpón durante los primeros 14 días

Aunque el control de la temperatura se realiza durante las 64 semanas, durante los primeros 14 días es de suma importancia mantener una temperatura estable y un adecuado manejo de la ventilación para una adecuada distribución de los pollitos dentro del galpón y correspondiente relación con los comederos y bebederos. La temperatura se toma de forma manual seis veces al día, y se realizan las correcciones de ventilación por si se necesita más o menos calor. Además si con el manejo de la ventilación no se alcanza la temperatura apropiada, especialmente cuando se requiere una temperatura superior a los 30 °C entonces se regula mediante criadoras de gas propano, con termostato y se ajusta de acuerdo a lo que se indicado en tablas según el material genético que se esté trabajando (Figura 18).

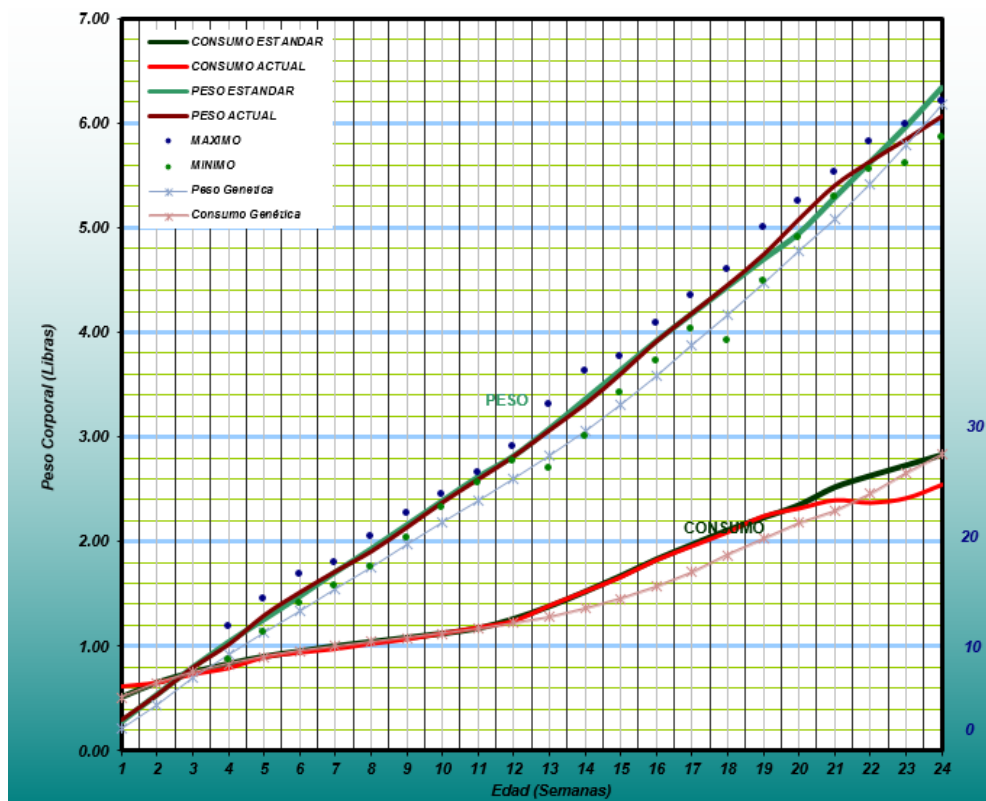


Fuente: Martínez, 2014b.

Figura 18. Temperatura inferior a la requerida para pollitos de un día provoca concentración de pollitos por frío.

6.1.6 Peso y consumo de hembras Arbor Acres a 24 semanas de edad, granja Agua Dulce, El Tejar, Chimaltenango, 2014.

En la Figura 19, se presenta el peso y consumo de hembras Arbor Acres a 24 semanas de edad, granja Agua Dulce, durante el año 2014, referente al lote 106.



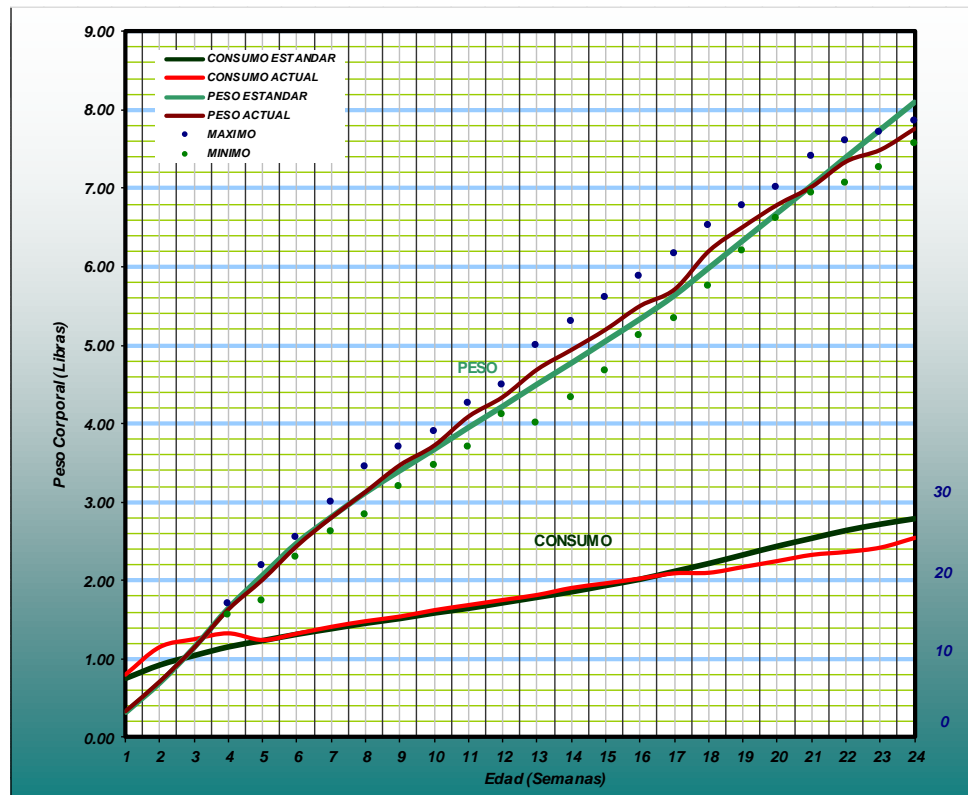
Fuente Martínez, 2014a

Figura 19. Peso y consumo de hembras Arbor Acres, durante la fase de crecimiento, granja Agua Dulce, El Tejar, Chimaltenango.

A las 24 semanas las reproductoras pesadas hembras alcanzaron un peso promedio de 6.07 libras (2.76 kilogramos), con un consumo por ave de 25.21 libras (11.46 kilogramos), para una conversión de 4.15 libras de concentrado por libra de carne producido, lo cual es relativamente alto si no se tratase de reproductoras pesadas para producción de huevo fértil de pollo de engorde. Se presentó una viabilidad del 94.81 por ciento.

6.1.7 Peso y consumo de machos Ross 544 a 24 semanas de edad, granja Agua Dulce, El Tejar, Chimaltenango, 2014.

En la Figura 20, se presenta el peso y consumo de machos Ross 544 a 24 semanas de edad, granja Agua Dulce, durante el año 2014, referente al lote 106.



Fuente Martínez, 2014a

Figura 20. Peso y consumo de machos Ross 544, durante la fase de crecimiento, granja Agua Dulce, El Tejar, Chimaltenango.

A las 24 semanas los machos reproductores pesados alcanzaron un peso promedio de 7.77 libras (3.53 kilogramos), con un consumo por ave de 25.41 libras (11.55 kilogramos), para una conversión de 3.27 libras de concentrado por libra de carne producido, teniendo

una mayor conversión que las hembras Ross, terminando con una mortalidad acumulada de 6.84 por ciento y una relación macho hembra de 11.70 a granjas de producción.

6.2 Fase de producción de huevo fértil de semana 25 a semana 64

Granja avícola El Llano, se especializa en la producción de huevo fértil desde la semana 25 hasta la 64, de los lotes procedentes de la fase de crecimiento de las granjas Agua Dulce y Marilú.

6.2.1 Desinfección de galpones para recepción de reproductoras pesadas a las 22 semanas de edad

Previo a la recepción de machos y hembras en la granja de producción de huevo fértil, los galpones son lavados y desinfectados una semana antes por personal operativo (Figura 21).



Fuente Martínez, 2014b

Figura 21. Desinfección de galpones para la fase de producción de huevo fértil, granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango

La cama de los galpones para el lote 106 fue de cascarilla de arroz. Cuando hay limitación de ésta se emplea aserrín y se aplica para que proporcione una profundidad de 5 cm, aunque presenta como desventaja que retiene mucha humedad, por lo que es importante el cuidado en el manejo del agua dentro del galpón.

6.2.2 Recepción de machos y hembras en granja de producción El Llano, El Tejar, Chimaltenango

Tres semanas antes de entrar a producción las aves son trasladadas de las granjas especializadas en crecimiento a la Granja de Producción El Llano, el objetivo de estas tres semanas previas al período de producción y las actividades que se realizan son las siguientes:

- Se inicia trasladando los machos Ross de acuerdo a la categoría que corresponde en cada uno de los galpones de producción.
- Posteriormente se trasladan las hembras e inicia el apareamiento entre hembras y machos (Figura 22).
- Estimulación con programas de luz para la madurez sexual y uniformidad del lote.



Limpieza y encalado



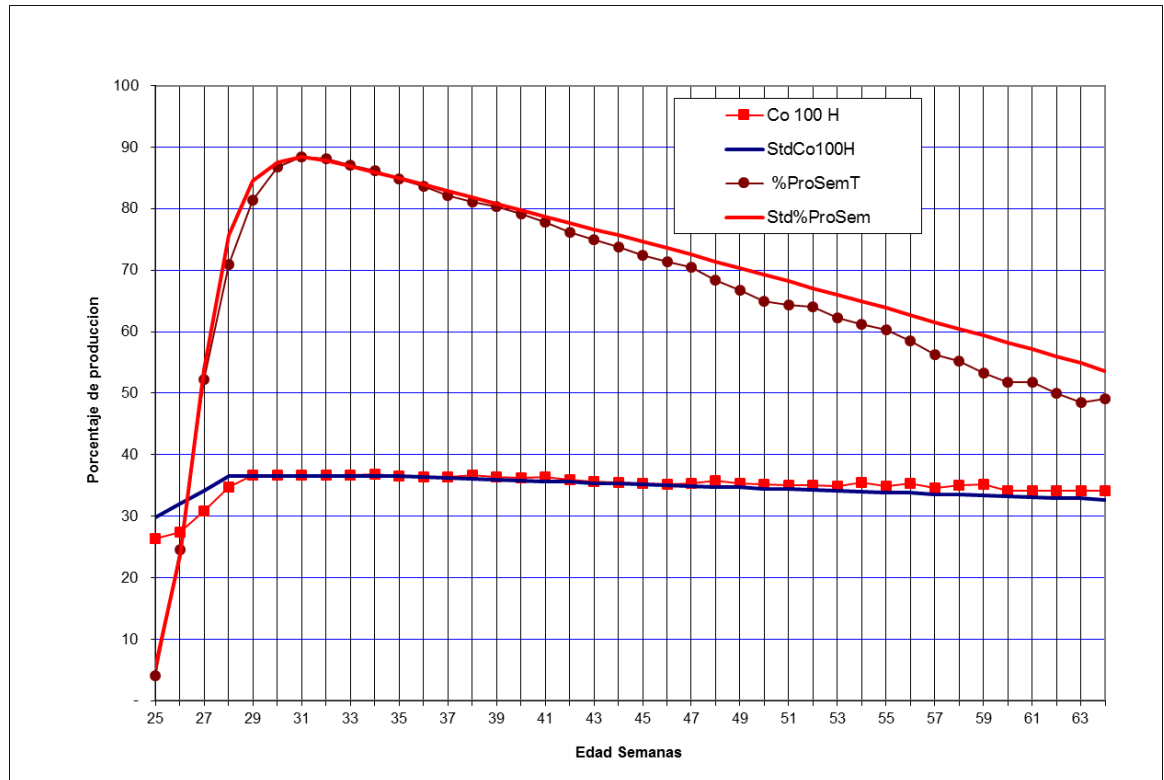
Distribución de aves en galpones

Fuente: Martínez, 2014b

Figura 22. Traslado de machos Ross 544 y hembras Arbor Acres a galpones de producción de granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango.

6.2.3 Producción de huevo y consumo de hembras Arbor Acres fase de producción de huevo fértil, granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango, 2014-2015.

En la Figura 23, se presenta la producción de huevo y consumo de alimento en hembras Arbor Acres de la semana 25 a la semana 64.



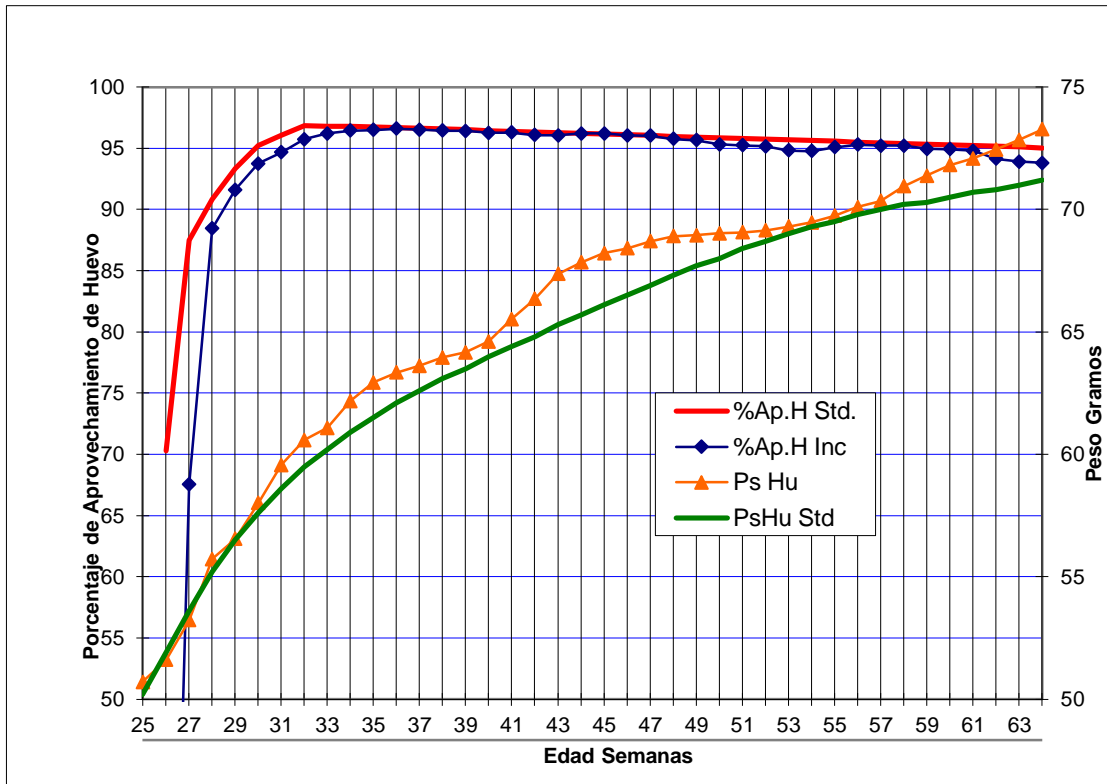
Fuente Martínez, 2014a

Figura 23. Producción de huevo y consumo de hembra Arbor Acres, fase de producción de huevo fértil, granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango, año 2014-2015.

El lote inició en la semana 25 con un 4.12 por ciento de producción de huevo, alcanzando a la semana 31 el peak de producción del 88.42 por ciento, a partir de la semana 41 el lote empezó a tener descensos fuertes en producción de huevo respecto al estándar del material genético, debido a problemas sanitarios tales como problemas respiratorios en las aves, debido a reacciones post-vacunales.

6.2.4 Peso de huevo y porcentaje de huevo incubable, granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango, años 2014-2015

En la Figura 24, se presenta el peso de huevo y porcentaje de huevo incubable desde la semana 25 hasta la semana 64.



Fuente: Martínez, 2014a

Figura 24. Peso de huevo y aprovechamiento de huevo incubable, granja El Llano, El Tejar Chimaltenango, años 2014-2015

En la semana 25 se inició con un peso de huevo de 51.90 gramos no siendo aprovechable para incubación, a partir de la semana 27 se tuvo un peso de huevo de 53.60 gr, con un aprovechamiento de 67.54 por ciento. El peso de huevo fue superior al estándar, sin embargo el aprovechamiento de huevo incubable estuvo ligeramente por debajo del estándar. A la semana 36 se obtuvo el máximo aprovechamiento de huevo incubable con 96.60 por ciento y un peso de huevo de 63.34 gramos; a partir de allí empezó a descender levemente el aprovechamiento del huevo hasta la semana 61 con un 94.80 por ciento y terminó la semana 64 con un porcentaje de 93.81 por ciento y un peso de huevo de 73.28 gramos.

6.3 Indicadores empleados en manejo de reproductoras pesadas

El registro de la información diaria, semanal, y la relación de ésta permite obtener tres indicadores principales de la producción de la granja expresados en términos de ave alojada, para cada lote de aves. Los principales indicadores que se utilizan en Granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango para evaluar la producción en general son:

- Huevos totales por ave alojada
- Huevo fértil o huevo incubable por ave alojada
- Nacimiento de pollitos por ave alojada

En el Cuadro 5, se presenta las fechas de inicio y finalización para las etapas de crianza y producción del Lote 106 para los años 2014-2015.

Cuadro 5. Etapas de crecimiento y producción de gallinas reproductoras pesadas, años 2014-2015, El Tejar, Chimaltenango

LOTE 106 Hembra Arbor Acres, Macho Ross					
ETAPA O FASE	INICIO	FIN	DÍAS	SEMANAS	GRANJA
CRIANZA (0 A 24 SEMANAS)	04-ene-14	21-jun-14	168	24	Agua Dulce/Marilú
PRODUCCIÓN (25 A 64 SEMANAS)	22-jun-14	29-mar-15	280	40	El Llano
		TOTAL	448	64	

Desde la recepción del pollito de un día de nacido el 04 de enero de 2014, hasta el sacrificio el 29 de marzo de 2015, transcurrieron 448 días, equivalente a 64 semanas, desarrollándose la fase de crecimiento en dos granjas Agua Dulce y Marilú y la fase de producción de huevo fértil en la granja El Llano. El estándar para la línea genética Arbor Acres respecto a la postura de huevos totales por ave alojada según las guías de referencia es de 185.92 huevos totales por ave alojada, es decir que es el valor que se esperaría de acuerdo a la casa comercial que distribuye este material genético. Bajo las condiciones ambientales y de manejo de la finca El Llano, El Tejar Chimaltenango, Guatemala, C.A. durante la temporalidad referida, los principales indicadores obtenidos muestran los resultados que se presentan en la Figura 25.

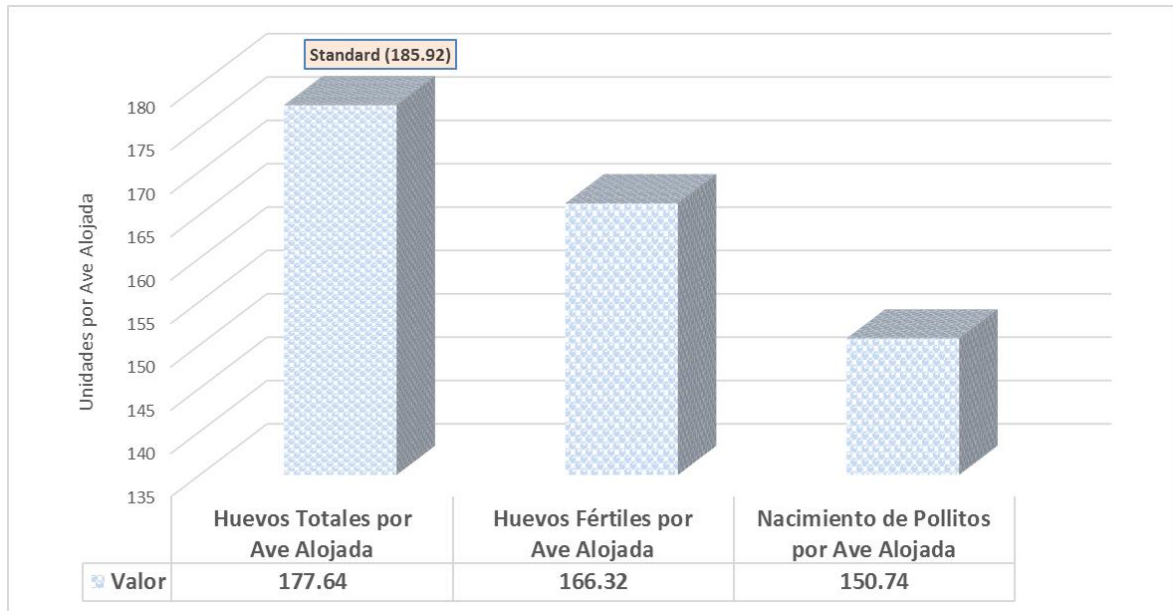


Figura 25. Indicadores de rendimiento de gallinas reproductoras pesadas, lote 106, granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango, años 2014-2015.

Respecto al estándar del material genético en cuanto a huevos totales por ave alojada, en la granja El Llano se obtuvo un 4.45 por ciento menos con un valor de 177.64 huevos totales por ave alojada, lo cual puede estar relacionado a factores como:

- Estrés de los pollitos durante el traslado de Estados Unidos de Norte América a las Granjas especializadas en crecimiento en El Tejar Chimaltenango.
- Procesos dentro de la granja semi-automáticos o completamente manuales para el manejo, como la alimentación y manejo de temperatura.
- División del lote inicial en dos granjas especializadas en crecimiento, la granja Agua dulce y la granja Marilú, aunque los protocolos de operación sean los mismos, las particularidades de manejo varían según los operarios, así como el microclima.

De los 177.64 huevos totales por ave alojada, 11.32 huevos no fueron fértiles o incubables lo que representa un 6.37 por ciento; luego de los 166.32 huevos fértiles por ave alojada, nacieron 150.74 pollitos, con un porcentaje de huevos no eclosionados del 9.36 por ciento; en general de los 177.64 huevos totales por ave alojada se obtuvieron 150.74 pollitos para engorde a ser comercializados, es decir un 84.85 por ciento de nacimiento de pollitos, para el lote 106 años 2014-2015.

Los valores de los dos últimos indicadores, huevos fértiles por ave alojada y nacimiento de pollitos por ave alojada, nos sugieren poner especial atención del manejo en aspectos tales como:

- La distribución de machos Ross y apareamiento con las hembras Arbor Acres debe ser supervisada así como la alimentación de los machos.
- Disponer en la granja de producción solo de machos maduros sexualmente dentro del lote de hembras.
- Evitar la sobrealimentación de las aves.
- Selección y clasificación apropiada de huevos fértiles o incubables para la fase de incubación.
- Evitar mediante manejo el huevo de piso.
- Separar el huevo de piso y huevo de nido en el proceso de incubación.
- Distribución homogénea de huevos fértiles dentro de las incubadoras.

6.4 Producción de gallinaza en la granja el llano

La granja avícola El Llano, no realiza un compostaje de la gallinaza, de tal manera que la comercializa tal como se recolecta de los galpones, una vez que las gallinas reproductoras pesadas han completado su ciclo de producción y son destinadas al sacrificio.

En el Cuadro 6, se presenta los sacos de gallinaza obtenida en la granja El Llano, del lote 106 año 2014-2015.

Cuadro 6. Sacos de gallinaza de 59 kg (130 libras), obtenidos en granja El Llano del lote 106 años 2014-2015 (40 semanas).

GALPON	ANCHO	LARGO	ÁREA m ²	Sacos de Gallinaza de 59 kg
G1	13	75	975	600
G2	13	75	975	630
G3	13	75	975	616
G4	13	75	975	621
G5	13	75	975	605
G6	13	75	975	612
G7	13	85	1,105	703
G8	13	85	1,105	688
G9	13	42	546	165
G10	13	71	923	581
G11	13	74	962	600
			TOTAL	6421

Para preparar la cama se empleó como sustrato 125,892 kilogramos de cascarilla de arroz, lo que supone teóricamente que de las aves se obtuvieron 254,668 kilogramos de deyecciones ((6421 sacos x 59 kg/saco) – (125,892 kg cascarilla de arroz) = 252,947 kg de deyecciones), aunque en este valor están contenidas plumas, cáscaras de huevos, residuos de concentrado, humedad de bebederos entre otros que no es posible cuantificar, por lo que teóricamente ese sería el valor de la gallinaza pura. Considerando que al sacrificio llegaron 35,464 aves, correspondería teóricamente 7.13 kg de deyecciones por ave en 280 días, es decir 25.47 gramos de deyección por ave por día.



Fuente: Martínez, 2014b

Figura 26. Sacos de gallinaza de 59 kg (130 libras), granja El Llano, El Tejar, Chimaltenango.

Los sacos de gallinaza de 59 kg se comercializaron a un precio de Q. 32.00 por saco, obteniendo un ingreso total de Q. 205,472.00. Los compradores fueron agricultores del área de occidente y lo emplean principalmente como abono orgánico para cultivo de hortalizas.

8. CONCLUSIONES

1. La fase de crecimiento de gallinas reproductoras pesadas se realiza en las granjas especializadas Agua Dulce y Marilú, El Tejar, Chimaltenango, con protocolos establecidos desde la recepción del pollito de un día de nacido en el Aeropuerto Internacional la Aurora, traslado a granjas, manejo de temperatura, alimentación y pesaje semanal hasta la semana 24; se emplean hembras Arbor Acres y machos Ross.
2. La fase de producción de gallinas reproductoras pesadas se realiza en la granja de producción El Llano, El Tejar, Chimaltenango, a partir de la semana 25 hasta la 64, en esta fase el manejo de la alimentación (uniformidad y peso del huevo), los programas de luz (ayudan a madurez sexual del ave) y el manejo de postura (evitar pérdidas en piso) y recolección de huevo son de suma importancia para obtener los resultados de las líneas genéticas.
3. Los principales indicadores para el lote 106 (Arbor Acres x Ross), años 2014-2015, fueron de 177.64 huevos totales por ave alojada, 166.32 huevos fértiles o incubables y 150.74 nacimiento de pollitos por ave alojada, con un 4.45 por ciento menos del estándar genético de huevos totales por ave alojada y un 84.85 por ciento de nacimiento de pollitos.
4. La producción total de gallinaza con base de cascarilla de arroz de granja El Llano fue de 6,421 sacos de 59 kilogramos de peso, con un valor teórico de 25.47 gramos de deyección por ave por día puesto que incluye otros componentes (plumas, cáscaras de huevos, residuos de concentrado).

9. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el adecuado control de la alimentación con base al estándar de la línea genética para incrementar la producción total de huevo por ave alojada, así como su fertilidad y nacimiento de pollitos por ave alojada.
2. Reducir el estrés de las aves en los dos principales traslados, del aeropuerto internacional la Aurora a granjas de crecimiento al día de nacidos y de la granjas de crecimiento a granjas de producción después de la semana 24; así mismo el estrés durante el manejo de las aves, especialmente en pesaje semanal.
3. Se recomienda realizar un análisis de la gallinaza cruda, como valor agregado a fin de obtener mejores precios de comercialización de la misma.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. ANAVI (Asociación Nacional de Avicultores, GT). 2010. ANAVI (en línea). Guatemala. Consultado 25 jul 2016. Disponible en <http://www.anaviguatemala.org/quienes-somos/>
2. AVIAGEN, US. 2005. Manejo ambiental en el galpón de desarrollo de las reproductoras pesadas. Alabama, US. 26 p.
3. _____. 2011a. Cómo optimizar la conversión alimenticia en pollo de engorde. Alabama, US. 6 p.
4. _____. 2011b. ¿Qué es un huevo incubable de buena calidad?. Alabama, US. 1 p.
5. _____. 2013a. Manual de manejo de la reproductora pesada Ross. Alabama, US. 179 p.
6. _____. 2013b. Manual de manejo de la reproductora Arbor Acres. Alabama, US. 191 p.
7. Barroeta, AC; Izquierdo, D; Pérez, JF. 2011. Manual de avicultura: manual de aproximación a la empresa avícola para estudiantes de veterinaria. España, Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Veterinaria, Unidad de Ciencia Animal, Departamento de Ciencia Animal y Alimentos. 60 p.
8. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala, basada en el sistema de Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
9. DIEA (Dirección de Educación Agraria, AG). 2008. Manual de avicultura. Argentina, Dirección Provincial de Educación Técnico Profesional. 105 p.
10. Donahue, M. 1999. Scope of US data-1998- AgriStat. Inc. *In* Convención Anual ANECA (24, 1999, MX). León, Guanajuato, México. p. 339-357.
11. Estrada, M. 2005. Manejo y procesamiento de la gallinaza (en línea). *Lasallista* 2(1). Consultado 5 oct 2016. Disponible en <http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/Revista/Vol2n1/gallinaza.pdf>
12. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2000. Datos meteorológicos de los departamentos (en línea). Guatemala. Consultado 9 oct 2016. Disponible en <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/ESTADISTICAS.htm>

13. INTECAP (Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, GT). 2010. Consulta de necesidades de capacitación en el sector agropecuario guatemalteco. Guatemala. p. 36-40.
14. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.
15. _____. 2002. Instructivo de aplicación de medidas de bioseguridad en producción avícola. Guatemala. 41 p.
16. Martínez Cardona, IA. 2016a. Registro documental de bitácora de campo, años 2014-2015 en granja avícola El Llano. El Tejar, Chimaltenango, Guatemala, Granja Avícola El Llano. s.p.
17. _____. 2016b. Registro fotográfico años 2014-2015 en granja avícola El Llano (archivo digital). El Tejar, Chimaltenango, Guatemala, Granja Avícola El Llano. s.p.
18. Mattioli, F. 2011. Manejo práctico de reproductoras pesadas. *In* Congreso latinoamericano de avicultura (22, 2011, AR). Latinoamérica: Reserva alimentaria mundial en armonía con el ambiente. Buenos Aires, Argentina. Consultado 25 set 2016, disponible en <http://www.engormix.com/MA-avicultura/manejo/articulos/reproductoras-pesadas-3633/124-p0.htm>
19. Quintana, JA. 2001. Efecto de la proteína cruda, energía metabolizable y consumo de alimento sobre la productividad, incubabilidad, contenido de lípidos, huevo y hormonas sexuales de gallinas reproductoras pesadas. Tesis PhD. México, Universidad de Colima. 147 p.
20. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1,000 p.
21. UNAD (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, CO). 2016. Avicultura (en línea). Colombia. Consultado jul 2016. Colombia. Disponible en http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102702/102702/leccin_39_gallinas_ponedoras_comerciales.html