

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD.

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL.

LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

**Reporte de Estancia de la Unidad de Producción Animal de Gallinas en  
Producción de Huevo Para Plato en Tepatitlán de Morelos, Jalisco.**

Prestador de servicio social:

Kevin Uriel López Rojas

Matricula: 2132031999

Asesores:

Interno: Dr. Renán Medina Domenzain

Núm. Económico: 8753

Externo: Dr. Jesús Flores Larios

Céd. Profesional: 2174096

Lugar de realización:

Grupo Estrada de la Torre, S.A. de C.V., ubicado en Tepatitlán de Morelos Centro,  
Córdoba 119, Centro, 47600 Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

Fecha de inicio y termino:

Del 15 de enero de 2019 al 15 de julio del 2019



3.4.2. Registros	27
3.4.3. Enfermedades bajo vigilancia epidemiológica en México	28
3.4.4. Prevención y control	28
3.4.5. Vacunación	29
3.4.5.1. Tipos de vacunas	29
3.4.5.2. Vías y métodos de administración	30
3.4.5.3. Enfermedades contra las que se debe vacunar	31
3.4.5.4. Programa de vacunación	32
3.4.6. Manejo de crisis en enfermedades aviares	33
3.4.7. Bioseguridad	34
3.4.7.1. Limpieza y desinfección de la unidad de producción	35
3.4.7.2. Limpieza y desinfección de tinacos y cisternas	37
3.4.7.3. Evaluación de la limpieza y desinfección	37
3.4.8. Control de fauna nociva	37
3.5. Administración	38
4. Objetivos	42
4.1. General	42
4.2. Específicos	42
5. Metodología utilizada	42
6. Actividades realizadas	46
7. Objetivos y metas alcanzadas	46
8. Resultados, discusión y conclusiones	47
8.1. Instalaciones y equipo	47
8.2. Calendario de vacunación	58
8.3. Parámetros productivos	62
9. Recomendaciones	78
10. Literatura citada	78

## 1. Resumen

El objetivo de esta Investigación es la descripción de un sistema de producción de huevo para plato, resaltando el potencial productivo y las estrategias de manejo que se deben procurar para obtención de mejores resultados. Este estudio se realizó en una granja avícola localizada en el estado de Jalisco, en el municipio de Tepatitlán de Morelos, la cual cuenta con ocho granjas, teniendo áreas de crianza, desarrollo y producción, estas mismas alojan aves de la línea Bovans y Hy-line w80, con un total de 1,250,000 aves.

Para la evaluación de las condiciones de la granja se sometió a una comparación con el MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS EN LA PRODUCCIÓN DE HUEVO PARA PLATO y a los manuales productivos de cada línea genética, tomando en cuenta los parámetros productivos establecidos y las condiciones reales de la granja.

Se compararon condiciones de instalaciones, equipo, confort, manejo y sanitarias. Además de los estándares productivos esperados de la línea, tales como consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso, producción de huevos y mortalidad. Teniendo en cuenta que los parámetros que se miden constantemente son aquellos que se pueden mejorar.

## 2. Introducción

El principal consumidor de huevo a nivel mundial es México, con un consumo per cápita promedio de 22.6 Kg de (UNA, 2018). La avicultura en México representa un 63% de la producción pecuaria de la cual el 27.9% corresponde a la producción de huevo para plato. Los modelos económicos sugieren que para el 2024 la avicultura mexicana producirá al menos el 74% de la oferta total de proteína animal (SENASICA, 2016)

## 3. Marco teórico

### 3.1. Genética

Las aves pertenecen a una categoría taxonómica llamada **Clase Aves**. Dentro de esta Clase existen numerosos **órdenes**, por ejemplo, el **Orden Galliformes**, donde

se ubican las gallinas, pavos, codornices y faisanes y el **Orden Anseriformes**, donde se ubican los patos y gansos.

Las aves tienen el cuerpo recubierto de plumas. En su mayoría son capaces de volar, gracias a que poseen sus miembros anteriores transformados en alas. Todas poseen un pico, con el que toman y desgarran los alimentos. Son animales ovíparos (ponen huevos).

La Avicultura es el arte de criar aves. Existen diferentes ramas de la avicultura, según el objetivo que se persiga. La avicultura tradicional engloba a los criadores de aves de raza (exposiciones rurales), mientras que la avicultura Industrial se encuentra dividida en tres ramas:

- **Producción de carne** (pollos parrilleros, patos, pavos blancos)
- **Producción de huevos para consumo** (gallinas, codornices)
- **Producción doble propósito o mixta (carne y huevos)** (patos, pavos y algunas razas de gallinas).

Generalmente se les llama gallinas a las especies que producen huevos y pollo que se destinan para carne; el nombre científico de la especie es *Gallus gallus* y en la actualidad se cuenta con muchas líneas o razas, que también se han introducido a los sistemas de granjas familiares o traspatio (PESA, 2007).

### **3.1.1. Razas**

Una raza es una subdivisión de una especie que se forma a partir de ciertas características que diferencian a sus individuos de otros. Dichas particularidades se transmiten mediante los genes que se heredan.

Cuando un animal desciende de padres de distintas razas se denomina cruce. En avicultura, una variedad es una variante de color dentro de una raza.

Existen razas de gallinas destinadas exclusivamente a la producción de huevos que se denominan razas livianas. Cuando están destinadas a la producción de carne se denominan razas pesadas, y si su destino es la producción de carne y huevos al mismo tiempo se denominan razas doble propósito (Navarro, 2002).

Dentro de las razas livianas llamadas también aves de postura o ponedoras, este tipo de aves puede llegar a producir hasta 300 huevos en un año, y su plumaje puede ser de color blanco o café rojizo. Las principales razas son Babcock, Hy-Line, Hisex Brown, Hisex White y Dekalb (PESA, 2007).

La raza LEGHORN es la raza ponedora por excelencia. Son aves de plumaje blanco, patas y pico amarillos. Cresta y barbilla rojo vivo y finas, además de tener un porte muy estilizado. Sus huevos son de color blanco. Su carne es de baja calidad. El Peso de la gallina esta entre los 1,9 y los 2,2 Kg., mientras que el del gallo va de 2,2 a 2,5 Kg (Navarro, 2002).

### **3.2. Alimentación**

Los animales deber recibir una alimentación sana y adecuada a su edad y especie y en suficiente cantidad con el fin de mantener su buen estado de salud y de satisfacer sus necesidades de nutrición. Los principales componentes de los alimentos son: el agua y diversos nutrientes, tales como los carbohidratos, las proteínas, los lípidos, las vitaminas y los minerales.

Los alimentos pueden ser simples (una sola sustancia, como el maíz), complejos (varias sustancias, ej. maíz y soja) o balanceados. El alimento balanceado tiene un equilibrio en su composición, que garantiza darle al animal un conjunto de nutrientes en calidad y cantidad necesarias para una determinada etapa de desarrollo.

Los alimentos balanceados se presentan de distinta forma física para facilitar su puesta a disposición de los animales. Pueden ser en harinas, granulados (pellets) o extrusados (prensados).

En la formulación de balanceados en avicultura es muy importante cubrir las necesidades de los animales en función de los objetivos de producción para asegurar los niveles de energía y nutrientes correctos. Para ello debe realizarse un buen programa de alimentación (Navarro, 2002).

Los programas de alimentación tienen el objetivo de cubrir los requerimientos nutritivos dependiendo de la edad de las aves, sus necesidades de salud, bienestar

y productividad, así como proveer un alimento inocuo (libre de riesgos de contaminación) (SENASICA, 2016).

### **3.2.1. Periodos y programas de alimentación**

Se debe proporcionar dietas y esquemas de alimentación que aseguren el adecuado aporte de nutrientes, de acuerdo con la etapa productiva, sugiriendo los siguientes períodos de alimentación:

- Iniciación: desde el nacimiento hasta la semana de 5 - 6 de edad.
- Crianza: desde la semana 6 – 7 hasta la semana 14 -15 de edad.
- Desarrollo o pre-postura: de la semana 15 - 16 de edad, hasta el inicio de postura.

Durante la etapa de producción, la alimentación puede estar programada en tres fases, las cuales se indican por edad o por porcentaje de producción.

- Fase I desde el inicio de la postura, hasta la semana 40 de edad, o hasta que baje del 80 % de postura.
- Fase II desde el 80 % de producción, hasta el mercado o hasta el inicio de la pelecha,
- Ocasionalmente se utiliza una fase III, cuando baja del 70 % de producción (SENASICA, 2016).

### **3.2.2. Requerimientos nutricionales**

Un programa de alimentación es la alimentación por fases. Consiste en diferentes balanceados con niveles de nutrientes adecuados a las necesidades de los distintos momentos de producción. Se pueden distinguir 4 fases:

- La primera fase (0-6 semanas) o "fase proteico dependiente", es la de crecimiento rápido. Lo importante es lograr las bases del desarrollo corporal (atención a la proteína y micronutrientes). Se utilizan balanceados con 18-19% de proteína y una Energía Metabolizable (EM) de 2800 kcal/kg.

- En la segunda fase (7-15 semanas) o "energético dependiente", el crecimiento se hace más lento por lo que el nivel proteico puede bajar. Se puede suministrar un alimento balanceado con un 16% de proteína y una EM de 2800 kcal/kg.
- En la tercera fase (16-20 semanas) o "de pre-postura", el hígado dobla su tamaño, el oviducto se desarrolla y las reservas corporales aumentan en previsión del desencadenamiento de la puesta. Se puede continuar suministrando a las aves un balanceado al 16% de proteína, pero se deberá aumentar la cantidad de calcio (2,5%). La EM permanece en 2800 kcal/kg.
- La cuarta fase (20 semanas en adelante) o "de postura", coincide con el inicio de la postura. Se recomienda suministrar un alimento balanceado al 16% de proteína, con un 4% de calcio y una EM de 3000 kcal/kg.

Existen alimentos balanceados para cada fase, que reciben nombres comerciales como: Ponedora Línea Doméstica, Ponedora Alta Postura, etc. (Navarro, 2002).

### **3.2.3. Consumo diario**

Hasta las 18 semanas de vida las pollas deben comer a voluntad, es decir, que siempre tengan alimento en los comederos y que ellas mismas regulen su consumo.

- Durante las primeras 6 semanas de vida se espera un consumo de 2 kg de alimento por pollita.
- Desde la semana 7 hasta la 20 se espera un consumo total de 7 kg/ave.
- A partir de la semana 20 de vida (inicio de la postura), el alimento suministrado debe ser controlado o restringido (120 grs. de alimento por ave por día).

En cuanto a la distribución del alimento, para las gallinas alojadas a piso, la ración diaria se debe distribuir una vez al día, preferentemente de tarde para mejorar la calidad de las cáscaras. Para las ponedoras alojadas en jaula se recomienda suministrar la ración diaria dividida en dos repartos, para reducir el desperdicio.

Deben evitarse cambios bruscos en la cantidad o calidad del alimento o en los procedimientos de alimentación (Navarro, 2002).

#### **3.2.4. Manejo del alimento**

Todos los insumos utilizados para la alimentación de las gallinas de postura deberán cumplir con las

Buenas Prácticas de Manufactura que permitan evitar riesgo de contaminación que pueda comprometer el bienestar de las aves, y para asegurar la inocuidad del producto final durante su producción (huevo para plato).

Los proveedores deben de estar autorizados y registrados ante la SAGARPA para la fabricación y comercialización de alimentos y solicitar que el proceso de elaboración cumpla con lo indicado en la NOM-061-ZOO-1999 “Especificaciones de los alimentos para consumo animal”. El fabricante deberá señalar en la etiqueta los ingredientes utilizados.

La unidad de producción deberá contar con registros de la compra de alimento elaborado, documentando la entrada de este (cantidad, nombre comercial, empresa elaboradora, y etiqueta de registro de autorización de SAGARPA).

Como parte de la trazabilidad de insumos, se deberá contar con formatos y/o registros de consumo, en estos registros es necesario contemplar los siguientes datos: nombre de la granja o unidad de producción, caseta, fecha, cantidad de alimento proporcionado, tipo de alimento (iniciación, crianza, desarrollo, postura), etc.

En lo referente al uso de antibióticos en el alimento (su uso deberá también registrarse), estos deberán ser indicados únicamente para tratamientos terapéuticos y no se deberá incluir dentro de la dieta o formulación de un alimento como preventivo de enfermedades y/o promotores de crecimiento, así mismo, se deberá respetar el tiempo de retiro.

La empresa avícola deberá conservar una muestra de todos los lotes de alimento que utilice (fabricado en la empresa o adquirido comercialmente), en caso de necesitar un estudio de trazabilidad.

El traslado, almacenamiento y suministro de alimento, deberá mantener condiciones tales que aseguren su inocuidad y mantengan la calidad de este. Para lograr esto se implementarán las siguientes Buenas Prácticas:

Los vehículos destinados al transporte contarán con un programa de limpieza y desinfección continuo, el cual se aplicará después de la entrega de un lote y antes de realizar el cargamento de otro (SENASICA, 2016).

El transporte del alimento se realizará en camiones, carros o remolques tolva, con tarima para evitar la posible contaminación con algún producto químico, aceites o de otra clase.

En el caso de alimento empacado, las condiciones del vehículo deberán garantizar la integridad física de los envases para que lleguen en buen estado a su destino.

Los conductores de los vehículos que transportan alimento deberán limitarse a entregarlo depositándolo en los silos correspondientes o lugares destinados a almacenarlo en la granja y por ningún motivo tendrán acceso a las naves de producción.

El alimento que se almacene en silos o contenedores deberá contar con bitácoras donde se registre la información referente al tipo de alimento, fecha de elaboración, cantidad almacenada, fecha de almacenamiento, etc.

Los silos, contenedores, tolvas y equipo de distribución después de ser vaciados y antes de ser utilizados con un lote nuevo de alimento, serán lavados y desinfectados, así mismo, se implementará un programa de mantenimiento que permita, que se encuentren en condiciones óptimas en todo momento para evitar el acceso de roedores, aves y formación de humedad o presencia de material extraño.

Las instalaciones utilizadas para el almacenamiento se mantendrán limpias y ordenadas considerando las condiciones de ventilación, iluminación, temperatura y humedad, para asegurar la calidad de los alimentos y evitar mermas ya sea por el crecimiento de hongos o bacterias.

Contar con separaciones físicas y tener un sistema o procedimiento para ordenar e identificar las áreas en las que se almacenan los insumos como: recepción, almacén de materias primas, producto terminado etc.

Destinar un área para el pesaje del alimento, colocar los productos sobre tarimas, respetando una distancia libre mínimo de 70 cm entre las paredes y las estibas, y también entre las estibas y los pasillos.

Registrar las entradas y salidas del almacén y tener un programa de control de plagas. Todos los productos y materiales que ingresen al almacén deben contar con un certificado de control de calidad otorgado por el proveedor que certifiquen la calidad del producto, y estos se conservarán en la UP por un año (SENASICA, 2016).

### **3.2.5. Agua**

En cuanto al consumo de agua, las gallinas beben el doble en peso del alimento necesario para su supervivencia y producción.

Hay que considerar que el agua a ser provista para la ingesta de las gallinas de postura deberá ser potable, de acuerdo con la normatividad vigente en la materia; se tendrá un programa de lavado de tanques y cisternas, así como de mantenimiento de tuberías y limpiar e inspeccionar regularmente los bebederos para comprobar su correcto funcionamiento.

Contar con un plan de contingencia que garantice el abastecimiento de agua para la cantidad de aves que se aloja.

Los contenedores se mantendrán tapados, serán de fácil limpieza y estarán alejados de fuentes externas de contaminación evitando la presencia de basura, lodo y

vegetación o fauna acuática en su interior; y en caso de ser necesario, se implementará algún método de potabilización el cual será determinado por el Médico de la Unidad de Producción y/o Asesor de la misma.

Realizar un análisis microbiológico semestralmente y uno fisicoquímico al año del agua en un laboratorio acreditado, aprobado, autorizado o reconocido por la autoridad competente.

Todos los registros y documentación del monitoreo físico- químico y bacteriológico realizados al agua, deberán mantenerse en la granja por un periodo mínimo de 3 años, y estar disponibles durante la evaluación con fines de Certificación en la implementación de BPP realizada por un Tercero Especialista

Autorizado (TEA), o la verificación del cumplimiento de las disposiciones en materia de BPP realizada por personal Oficial del SENASICA (SENASICA, 2016).

### **3.3. Manejo**

#### **3.3.1. Selección de aves**

Las gallinas empiezan a poner huevos a las 20 semanas de vida (5 meses). Las gallinas ponedoras son explotadas hasta una edad de 80 semanas (año y medio), que es cuando su producción de huevos ya no retribuye económicamente el consumo de alimento y manejo. En estas 80 semanas una gallina promedio habrá puesto a lo largo de su vida útil unos 260 huevos.

Hacia las 80 semanas de vida, se dice que las gallinas han llegado a un porcentaje de postura del 70% (PESA, 2007).

Para que una gallina sea una buena ponedora, en primer lugar, debe estar sana. Al momento en que una gallina llega a la madures sexual, si están sanas, se pueden reconocer las siguientes características:

- Signos de vigor y temperamento alerta
- Cuerpo grande y bien desarrollado
- Ojos prominentes, limpios y brillantes
- Pigmento amarillo en los párpados, las orejillas y el pico

- Patas y canillas con escamas uniformes
- Plumaje bien desarrollado y sedoso
- Buen desarrollo en cresta y barbillas

Según la conformación corporal se puede distinguir entre una buena y una mala ponedora, observando las siguientes características:

BUENA PONEDORA	MALA PONEDORA
Cresta y barbillas bien desarrolladas, rojas, calientes y de textura suave, Cabeza redondeada, Pecho saliente y grande, Orificio cloacal húmedo y sin pigmentar.	Cresta y barbillas poco desarrolladas y de textura áspera, Cabeza y pico alargados, Pecho aplanado, Orificio cloacal pequeño, seco y pigmentado amarillento, Plumas de la cola erectas.

(PESA, 2007).

### 3.3.2. Producción

La producción de gallinas ponedoras puede realizarse en cautiverio permanente (sistemas intensivos) o en libertad (“a campo”) o semilibertad (sistemas extensivos).

- Sistemas intensivos:

Dentro del cautiverio permanente, es decir las gallinas “encerradas” en un galpón durante toda su vida, existen diferentes escalas de galpones, que van desde galpones sencillos de 100 mt<sup>2</sup> hasta grandes naves de 2000 mt<sup>2</sup>.

Los galpones sencillos tienen techo a una o dos aguas, paredes laterales bajas y tejido o alambre romboidal hasta el techo (cuanto más frío sea el clima, más alta será la pared), con portón de acceso en los extremos y piso de cemento o tierra compacta. La ventilación en los galpones se regula a través de cortinas. Es necesaria una buena ventilación para controlar la temperatura y humedad, proveer a las aves de aire limpio, y para la eliminación de amoníaco y el polvillo.

Los grandes galpones o naves son, en su mayoría, totalmente cerrados para controlar el ambiente interior. Tienen ventilación y temperatura regulada automáticamente. Utilizan ventiladores para forzar el movimiento del aire y nebulizadores a baja presión que evaporan la humedad.

Tanto en los galpones sencillos como en las grandes naves, las aves pueden ser criadas a piso o en jaulas.

En la crianza a piso, las aves se mantienen en libertad dentro del galpón. Según el tipo de ave y la edad, la densidad varía, empezando con alrededor de 10 pollitas por mt<sup>2</sup>. en la etapa de cría. Este sistema tiene la desventaja de dificultar el control sanitario de las aves. Puede utilizarse dentro del galpón un sistema de “aviario” con perchas en distintos niveles que permite la circulación de las aves en todo el volumen del galpón o nave.

Las explotaciones en jaulas son muy tecnificadas y son las más utilizadas. Existen distintos tipos de jaula según la etapa de producción, y existen distintas formas de ubicar las jaulas dentro del galpón (jaulas en fila, en escalera, superpuestas o en batería, etc.). Suelen ubicarse 4 gallinas por jaula. A lo largo de las jaulas se disponen los bebederos en la parte posterior y el comedero en el frente.

Tanto en el sistema a piso como en las jaulas, pueden existir sistemas automáticos de abastecimiento de alimento y agua, al igual que las cintas transportadoras que recogen los huevos. En el caso de las jaulas también existen cintas transportadoras para la colecta del guano.

Las preocupaciones éticas por el grado de restricción del comportamiento y movimiento de las gallinas en las jaulas y el hacinamiento en la crianza a piso han llevado a un creciente movimiento hacia los sistemas alternativos (en libertad y semilibertad) (PESA, 2007).

- Sistema extensivo y “a campo”:

La producción de gallinas en libertad y semilibertad puede ser tecnificada o muy sencilla. En ambos casos se inicia “la libertad” a partir de las 5 semanas de vida de

las pollitas (antes permanecen encerradas en el galpón de cría). Las producciones en libertad o semilibertad más tecnificadas utilizan galpones o naves donde las aves duermen y tienen sus comederos y bebederos (automáticos) y donde ponen sus huevos, y tienen puertitas que comunican con los parques exteriores donde las aves pastorean libremente durante el día. Las menos tecnificadas utilizan lugares de alojamiento muy simples, con implementos comunes o caseros. Las aves son liberadas en parques de recría, al aire libre, donde tienen el suelo cubierto con vegetación. En estos parques se ubican casetas móviles, que son construcciones económicas con techo y ventilación natural donde las aves duermen y ponen sus huevos. Estas producciones en libertad y semilibertad son los sistemas utilizados para las “gallinas camperas”. Para el caso de las “gallinas ecológicas”, las instalaciones son similares a las camperas, pero se aplican normas más estrictas en cuanto a la alimentación (basada en materias primas ecológicas) (PESA, 2007).

#### **3.3.2.1. Transporte de incubadora a unidad de producción**

Durante la movilización de pollitas de 1 o 2 días de nacidas desde la incubadora, se deberá considerar lo siguiente:

- Las dimensiones mínimas de las cajas en centímetros serán: 56 x 46 x15.
- No movilizar más de 100 pollitas por caja.
- La caja puede estar dividida en 4 secciones, para evitar el hacinamiento en las esquinas.
- El fondo de las cajas estará recubierto con un material absorbente e inocuo.
- El período de movilización de la pollita deberá ser el menor posible, considerando como máximo 16 horas (SENASICA, 2016).

#### **3.3.2.2. Recepción e iniciación de la pollita**

Una pollita es un ave que deberá ser preparada mediante un adecuado manejo en la unidad de producción (UP), con un calendario de iluminación (horas luz), alimentación balanceada, un sistema sanitario para la prevención de enfermedades,

etc. Para obtener un ave con las cualidades necesarias para desarrollar una óptima producción de huevo.

La pollita se puede comprar de un día de edad y debe estar vacunada contra la enfermedad de Marek. La incubadora debe enviar el 4% extra de pollitas para cubrir errores de sexado (los machos son desechados).

De acuerdo con el tipo de recepción que decida la unidad de producción será la disposición del equipo a utilizar en esta etapa, estos utensilios por lo general son de material plástico, deben ser fácilmente lavables evitando el uso de bebederos rotos o con presencia de sarro.

La primera semana de vida las pollitas deben concentrarse en un espacio que les permita mantener una temperatura entre 30 a 33 °C, se recomienda colocar 100 pollitas por m<sup>2</sup> o en jaula a una densidad de 200 cm<sup>2</sup> por ave, considerando que el espacio durante el crecimiento de éstas aumentará; se calcula que en crecimiento se alojen en un espacio de 300 cm<sup>2</sup> / ave.

En el caso de bebederos de pomo o frasco se utilizará uno por cada 80 a 100 pollitas; en jaula, las pollitas deben alcanzar el bebedero, y se colocan a una densidad de un bebedero de niple por cada 25 pollitas (SENASICA, 2016).

### **3.3.2.3. Crianza de pollita de reemplazo**

La etapa de crianza de la pollita de reemplazo tiene un impacto en la uniformidad de la parvada y se reflejará durante la producción, por lo que se le debe dar la importancia correspondiente a esta etapa. La crianza de pollitas de reemplazo se puede realizar en piso o en jaulas, tomando las siguientes consideraciones para el equipo.

Crianza de pollita en piso: consiste en tener a las aves en una caseta cerrada, cuyo piso está cubierto de cama, la misma que permite controlar la humedad y la temperatura dentro de la caseta.

La cama será nueva, de material absorbente, ligero, suave y de tamaño de partícula mediano. Algunos materiales utilizados como camas son: aserrín, paja, cáscaras de cacahuate, viruta de madera, cáscara de arroz, arena, según la disponibilidad de materiales en la zona (SENASICA, 2016).

Requerimiento de espacio para crianza de pollitas en piso

Edad en semanas	Tipo de ave	Número de aves por m2
0-8	Ligeras	10 a 15
0-8	Semipesadas	7 a 10
8-18	Ligeras	6 a 8
8-18	Semipesadas	5 a 7

Comederos

Edad en semanas	Tipo de ave	Tolva / 1000 aves	Manual de canal / ave	Automático plato / 1000 aves
0-8	Ligeras	20	25 cm	18
0-8	Semipesadas	25	30 cm	20
8-18	Ligeras	35	40cm	30
8-28	Semipesadas	45	50 cm	40

Bebedores en piso

Edad en semanas	Tipo de ave	Automático de canal / 1000 aves	Pomo o frasco / 1000 aves
0-8	Ligeras	8 m	6
0-8	Semipesadas	10 m	8
8-18	Ligeras	12 m	10
8-28	Semipesadas	15 m	12

Crianza de pollita en jaula: en caso de optar por la crianza de la pollita en jaula, el equipo a considerar es el siguiente:

Densidad en jaula

Edad en semanas	Tipo de ave	cm2 por ave
0-8	Ligeras	150-180
0-8	Semipesadas	170-210
8-18	Ligeras	300-340
8-18	Semipesadas	350-400

Comederos: cm de comedero de frente a la jaula por ave.

Edad en semanas	Tipo de ave	Cm
0-8	Ligeras y semipesadas	8
8-18	Ligeras y semipesadas	15

Bebedores de copa

Edad en semanas	Tipo de ave	Aves por copa
0-8	Ligeras y semipesadas	16 a 20
8-18	Ligeras y semipesadas	10 a 12

#### **3.3.2.4. Despicado de la pollita**

Es una práctica común que se puede realizar desde el nacimiento y hasta la crianza de la pollita, con la finalidad de disminuir el canibalismo y el picaje de huevo.

La longitud del corte dependerá de la estirpe y edad de las pollitas, en general se corta un tercio de pico.

Métodos de corte de pico:

- Corte precoz: de 1 a 7 días de edad, se cortan 4.2 mm, es el método más utilizado.
- Corte en V invertida: desde la 4<sup>a</sup> hasta la 6<sup>a</sup> Semana de edad de la pollita, se cortan 6mm.
- Corte en muesca: Se puede realizar desde la 11<sup>a</sup> a 13<sup>a</sup> semana de edad se cortan 6mm (SENASICA, 2016).

### **3.3.2.5. Postura**

Es importante que durante este periodo se proporcione a las aves un manejo adecuado que permita mantener un buen nivel de producción y al mismo tiempo disminuir los riesgos de contaminación entre la parvada y el producto final (huevo).

Los siguientes son algunos de los factores de manejo que se deben considerar en la producción de huevo para plato:

- Contar con el equipo suficiente para la cantidad de aves alojadas en la nave, mismo que deberá estar limpio y en buen estado.
- Las parvadas deberán estar integradas por aves de una sola edad.
- Proveer agua potable, fresca y abundante siempre.
- Ajustar la formula nutricional en relación con la edad, peso y porcentaje de producción.
- Seguir el programa sanitario recomendado por el MVZ responsable de las parvadas.
- Eliminar la mortalidad todos los días.
- Llevar el control de todas las actividades que se realizan en la UP a través registros o bitácoras.

La jaula en sus diferentes variantes es la mejor forma para la producción de huevo ya que también en un mismo espacio se puede aumentar la densidad de población sin comprometer los requerimientos de confort para las aves (por crecimientos verticales de las instalaciones).

Los factores ambientales más importantes para controlar en los alojamientos de la gallina de postura son:

**Ventilación:** Se debe promover para controlar la temperatura de la caseta y para evitar la acumulación de gases como amoníaco, bióxido de carbono y monóxido de carbono al interior de las casetas

**Temperatura:** La temperatura dentro de la caseta debe mantenerse entre 15 y 25° C, los parámetros productivos afectan cuando la temperatura esta fuera del rango de confort impactando directamente el consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, producción de huevo y calidad del cascarón.

**Humedad:** La humedad relativa dependerá de la temperatura en el interior de la caseta en general el rango aceptable es de 40 a 70 %; para controlar de la humedad se deben evitar fugas o derrames de agua.

**Densidad:** Al trasladar a las gallinas a las casetas de producción se alojarán en jaulas a una densidad de 450 cm<sup>2</sup> / gallina (3 gallinas por jaula (SENASICA, 2016).

#### **3.3.2.6. Primer ciclo de producción**

El primer ciclo de producción se inicia en promedio a la semana 20 y puede durar hasta la semana 80 de edad de la gallina.

Durante el primer ciclo se puede obtener una producción de 335 a 345 piezas de huevo y una masa de 20.5 kg en promedio por ave, dependiendo de la línea genética con la cual se está trabajando (SENASICA, 2016).

#### **3.3.2.7. Recolección y selección de huevo**

El huevo, ya sea recolectado en forma manual o automática, debe ser seleccionado y clasificado para su comercialización. Se debe de separar el huevo demasiado grande, roto, sucio, deforme o de pobre calidad de cascarón.

**Recolección Automática:** son sistemas mecanizados, que recolectan el huevo a través de una banda, una o varias veces al día o en forma continua durante todo el

día. En la colección mecanizada de huevos usa una banda en movimiento de 5 a 10 cm de ancho. Esta banda normalmente está colocada al frente de las jaulas y entrega el huevo al final de la hilera de las jaulas.

El huevo puede ser transportado directamente a la planta empacadora para limpiarlo, clasificarlo y empacarlo.

Es importante revisar constantemente que el sistema funcione adecuadamente, y contar con un procedimiento de mantenimiento, debiendo registrar todas acciones de mantenimiento realizadas.

Recolección Manual: se realiza una a dos veces al día, se requiere de equipo para recolectar el huevo (carritos), de conos o “fillers” de cartón, cajas de cartón para el empaque del producto, y de ser el caso, movilizarlo a un sitio cercano de almacenamiento en tanto es enviado a procesamiento o comercialización.

Si se cuenta con un área de almacenamiento esta deberá estar alejada, del área de eliminación de desechos y evitar que alrededor de ella exista maleza, basureros, o cualquier otro riesgo de contaminación;

Los equipos empleados contarán con un programa de limpieza y desinfección documentado (SENASICA, 2016).

Se deberá llevar registros de producción, incluyendo al menos los siguientes datos:

- Fecha de recolección
- Identificación de la nave
- Número de lote
- Cantidad de huevo recolectado (en kg o por unidades)
- Fecha de embarque
- Lote de salida
- Nombre del responsable de realizar la actividad
- Nombre de quien supervisa la actividad

### **3.3.2.8. Pelecha**

La pelecha es un fenómeno natural que ocurre en todas las aves domésticas, y corresponde al periodo del descanso reproductivo, en el cual las aves mudan la pluma y cesa la postura; el objetivo de la pelecha forzada es obligar a las aves a que dejen de poner rápidamente (al llegar al 60% de producción), para posteriormente iniciar un nuevo ciclo productivo.

Normalmente se cortará el primer ciclo sobre las 68 a 70 semanas de edad y el avicultor decide si envía las aves al rastro o inicia un proceso de pelecha forzada (SENASICA, 2016).

### **3.3.2.9. Segundo ciclo de producción**

Hacer producir a las parvadas un segundo ciclo, tiene beneficios tales como reducir los costos de producción; no obstante, en un segundo ciclo las gallinas no alcanzan las mismas semanas ni el pico de producción (10% menos que el primero), aumenta el consumo diario de alimento y debido a la mortalidad del primer ciclo queda vacío un tercio del gallinero, lo anterior obliga a reagrupar las aves de una caseta a otra pudiéndose presentar trastornos del orden social y probable difusión de enfermedades (SENASICA, 2016).

### **3.3.2.10. Aves de desecho**

Se define como aves de desecho, a las parvadas que han completado su ciclo productivo (ya sea de primer o segundo ciclo) y que requieren ser reemplazadas en la granja por una nueva parvada joven o bien por otra parvada de pelecha.

En este tipo de aves, aplican igualmente los criterios de movilización, que en las parvadas de reemplazo; para evitar altas mortalidades de gallinas antes de llegar a su destino final. Normalmente estas aves son destinadas al sacrificio para consumo humano, o bien como materia prima para productos de valor agregado.

También se dan casos de que las aves de desecho para un avicultor son las aves para pelecha para tener otro ciclo productivo con otro avicultor.

Para poder realizar la movilización de estas aves es necesario dar cumplimiento a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-024-ZOO-1995 (SENASICA, 2016).

### **3.3.3. Instalaciones**

La localización de la unidad de producción (UP) debe propiciar su aislamiento sanitario estando alejada en un rango de al menos 3 km entre esta y cualquier otra UP, plantas de alimento, plantas de sacrificio o rastros, procesadoras de pollinaza o gallinaza, tiraderos de basura, asentamientos humanos, y establecer medidas de bioseguridad y buenas prácticas de producción orientadas a minimizar la posibilidad de contaminación física, química o microbiológica. Las distancias establecidas podrán modificarse con base en los vientos dominantes existentes en la zona, la topografía del terreno y otros factores epidemiológicos, mediante un análisis de riesgo.

La disposición de las casetas será de oriente a poniente para las naves de ventilación natural, permitiendo el flujo de aire e impidiendo la penetración directa de los rayos del sol; o contar con alerones o sombras que eliminen el efecto de la radiación solar al interior de las casetas. En el caso de naves con ambiente controlado la orientación puede ser otra ya que son cerradas. La distancia entre casetas será de un mínimo de 20 metros (SENASICA, 2016).

Deberá contar con cerco perimetral libre de grietas, hoyos y partes dañadas, con una altura suficiente para evitar el ingreso de personas, animales domésticos o silvestres, existiendo un solo acceso funcional y controlado; puede estar construido en su totalidad o en partes por diversos materiales (piedra, concreto, malla de acero etc.), manteniendo siempre la continuidad estructural.

La entrada de la UP constará de vado y arco sanitario, o un sistema de aspersion para la desinfección de los vehículos que permita la cobertura completa de éstos, siendo un sistema de operación simple y seguro para los operarios; monitorear la efectividad de la solución desinfectante que se utiliza.

Cada una de las áreas de la granja estará señalizada, y en caso de existir una zona destinada para estacionamiento esta tendrá que estar ubicada fuera del cerco perimetral.

Toda persona que ingrese a la granja deberá de registrarse en la bitácora de ingreso del personal o visitantes; bañarse y utilizar ropa y calzado exclusivos proporcionado por la unidad de producción. El baño o módulo sanitario deberá ser una instalación cerrada que facilite las acciones de cambio de ropa y baño, estando dividido en tres zonas (sucia, gris y limpia), tendrá acceso controlado y será conducido desde la entrada de la granja hasta el módulo, contará con señalizaciones y rótulos indicativos de las instrucciones a seguir en cada una de las áreas (SENASICA, 2016).

- Zona sucia: es el lugar del módulo sanitario donde las personas que ingresen a la granja dejan la ropa de calle o de tránsito y accesorios de vestir previo al ingreso a la zona gris.
- Zona gris: regaderas. Esta área debe de contar con jabones y toallas exclusivas de la UP.
- Zona limpia: donde se proporciona la ropa y calzado al personal o visitante.

Por ningún motivo, la vestimenta utilizada por el personal y visitantes saldrá de la unidad de producción, siendo necesario su lavado dentro de la misma, por lo que se recomienda contar un área específica (lavandería), para realizar esta actividad.

Es importante recordar que todo el personal y visitantes deberán bañarse al ingresar y salir de la unidad de producción, lo anterior con el propósito de evitar la posible entrada y salida de agentes infecciosos.

Colocar al ingreso de las áreas e instalaciones de la granja, en las que se requiera sanitizar el calzado (módulo sanitario, casetas, almacén etc.), tapetes sanitarios con desinfectante y cepillo, para cepillar las suelas antes de sumergirla en el tapete y con ello evitar la inactivación de la solución desinfectante debido a la presencia de materia orgánica en los zapatos; así mismo cambiar la solución desinfectante

continuamente de acuerdo a la intensidad de uso del tapete y las indicaciones del producto, para mantener su acción (SENASICA, 2016).

### **3.3.3.1. Diseño y construcción de las casetas**

Las instalaciones deben proteger a las aves de condiciones ambientales externas, tales como radiación solar, viento y precipitación pluvial, proveer del espacio suficiente para proporcionar libertad de movimiento, acceso al alimento y agua.

Los muros laterales deben tener una altura de acuerdo con la zona y al manejo que se implemente en la granja, pueden estar contruidos de concreto, tabique con enjarre y terminado pulido, o cualquier material solido no poroso, no corrosible que permita su lavado y desinfección. Deben cerrar completamente el espacio que delimita la caseta sin permitir la entrada de fauna silvestre o la salida de las aves; contar con acceso controlado, y evitar la presencia de roturas, grietas o porosidad.

Los pisos preferentemente estarán contruidos de concreto, no obstante, pueden ser de tierra apisonada, deben mantener continuidad estructural, ser lisos y uniformes sin ondulaciones o quiebres, contar con la integridad y solidez que permita la completa remoción de la gallinaza.

El techo de la caseta puede ser de lámina galvanizada, concreto, polímeros sólidos no porosos, contar con una estructura que le otorgue un sostén firme y sólido y que permita la instalación de equipo para la alimentación de las aves. Debe ser lavable y no presentar roturas o quiebre que puedan facilitar la filtración del agua.

Se puede utilizar material aislante como polímeros asperjados o el blanqueado de techos y paredes (9kg de cal hidratada en 19 L de agua) para mejorar el aislamiento térmico.

Las medidas de las casetas serán las que el productor decida según sus posibilidades y experiencia, sin embargo, se sugiere que se manejen medidas promedio:

- Ancho: de 9.8 a 12.2 m dependiendo del clima de la región.

- Alto: de 2.4 a 3 m en climas calurosos, el incremento en la altura de la caseta favorece la dispersión de calor, casetas con slats requieren de mayor altura que puede ser de hasta 4.3 m
- Largo: depende de la producción que se quiera alcanzar, en general se observan casetas de 100 m de largo (SENASICA, 2016).

### **3.3.3.2. Tipos de casetas**

Casetas de ambiente controlado: Son construcciones cerradas con temperatura, humedad y ventilación artificial que requieren de tecnología que cuente con controles de temperatura y ventilación automatizada bajando los costos por concepto de mano de obra, sin embargo, requieren de una fuerte inversión para la implementación de los controles automatizados en caseta.

Casetas abiertas: Son construcciones con muros abiertos que maximizan la ventilación natural, están provistas de cortinas o sombreaderos y barreras de aire según su orientación topográfica (SENASICA, 2016).

### **3.3.4. Iluminación**

Controlar la luz ambiental es una herramienta muy valiosa para mejorar la producción de huevo y el crecimiento de las aves. La luz puede influenciar el comportamiento, la tasa metabólica, la actividad física y factores fisiológicos tales como aquellos que involucran el sistema reproductivo. La luz es típicamente administrada por una combinación de fuentes naturales y artificiales; con la cantidad de cada una de ellas dependiendo de la época del año.

Los programas convencionales de luz utilizan un periodo de horas de luz continuas y otro periodo de oscuridad en un lapso de 24 horas (SENASICA, 2016).

#### **3.3.4.1. Tipo de Iluminación**

En casetas abiertas se busca aprovechar al máximo la intensidad y las horas de luz natural del día. En casetas cerradas o de ambiente controlado, por el hecho de

buscar controlar la variable del clima (temperatura, humedad relativa, velocidad del aire, etc.); nos lleva a tener que abastecer de luz artificial.

Existe una gran variedad de tipos de luz artificial utilizada para complementar los programas de luz de las aves en producción. Las más comunes son las llamadas fuentes de luz incandescentes y las fuentes de luz fluorescentes (SENASICA, 2016).

#### **3.3.4.2. Programa de Iluminación**

La luz es utilizada para estimular el inicio productivo de las aves y mantener su eficiencia reproductiva por largos periodos. Los objetivos del programa de luz para las pollas en crianza y gallinas en postura son:

- Estimular el consumo de alimento y el crecimiento.
- Influir en el momento de la madurez sexual.
- Maximizar el número de huevos.
- Optimizar el peso del huevo.
- Influir el momento de la postura de los huevos.
- Controlar los comportamientos indeseables.

Los programas de luz para aves en producción siempre serán programas de luz ascendentes, hasta llegar a un límite en que se estabiliza la cantidad de horas luz del día.

Las aves de postura de una parvada joven de 16-17 semanas, reciben en un rango 10-12 horas de luz; y posteriormente conforme se alcanzan los estándares marcados por las líneas genéticas (de peso corporal, consumo de alimento y madurez sexual); se comienza con un programa gradual de incrementos de luz en etapas hasta llegar a un total de 16-17 horas de luz (promedio generalizado de 16 horas) y 7-8 horas de oscuridad en un periodo de 24 horas del día.

- En casetas totalmente selladas, a prueba de fugas o entradas de luz natural, se llega a extremos de 10-11 horas para aves de huevo blanco y de 13 a 14 horas para aves de huevo café.
- Nunca se debe permitir que la luz decrezca durante el periodo de postura.

- La intensidad de luz generalmente se encuentra en rangos de 10 a 20 luxes o 12 foot - candle.

Prácticas de sacrificio: En caso de ser necesario el sacrificio se utilizarán métodos humanitarios, las técnicas aceptadas son la exposición a CO<sub>2</sub>, dislocación del cuello o decapitación; tomar como referencia lo establecido en la NOM-033-ZOO-1995 (SENASICA, 2016).

### **3.4. Sanidad**

Las aves domésticas se encuentran en todo el mundo. Su importancia económica es muy variable, a pesar de que la producción avícola en muchos países está siendo cada vez más organizada, especializada, e integrada a una industria de mayor importancia nacional. Esto quizá sea provocado por la eficiencia comparativa de las aves domésticas en la conversión de cereales a proteínas y su adaptabilidad al manejo intensivo. Uno de estos factores que afectan a la industria avícola son las enfermedades, las cuales pueden tener efectos devastadores en particular en la producción intensiva.

La salud de las aves puede verse afectada por numerosas causas. Algunas tienen un origen genético irreversible, mientras que otras se encuentran relacionadas con factores de manejo, tales como una mala alimentación, temperaturas extremas, traumatismos, falta de higiene etc. Sin embargo, las principales causas de enfermedad están relacionadas con la invasión de bacterias patógenas, virus y parásitos.

El aislamiento, la limpieza y la desinfección son las estrategias para reducir la exposición de las aves a los agentes patógenos. La desinfección no puede sustituir una limpieza deficiente.

La mayoría de las enfermedades virales y bacterianas pueden prevenirse a través de la vacunación. Sin embargo, la aplicación de vacunas no es siempre posible. Las vacunas suelen ser muy costosas, y se comercializan en frascos con cinco mil dosis, es decir, para vacunar a cinco mil aves, por lo que sólo se vacuna en las grandes producciones aviares.

Aunque la vacunación previene muchas enfermedades avícolas, contra algunas enfermedades se emplean antibióticos, los cuales son específicos para bacterias y son de poco valor contra las infecciones causadas por virus. Algunos antibióticos se pueden suministrar en el agua de bebida mientras que otros son inyectables.

Un avicultor debe revisar continuamente la condición de los excrementos de las aves para prevenir enfermedades y asegurarse que el tracto intestinal de las aves está asimilando bien el alimento. En las aves sanas, las heces tienen forma, pero son desmoronables. Las heces rosadas o rojas contienen sangre, y puede deberse a una parasitosis del tracto intestinal llamada coccidiosis, cuyo brote puede ocurrir alrededor de los 15 días de vida de los pollitos. Para las enfermedades causadas por parásitos existen antiparasitarios.

El 90% de las enfermedades de las aves se diseminan de una granja a otra a través de personas, equipos y vehículos contaminados. El aislamiento consiste en aislar la granja de otras producciones avícolas, y a su vez aislar los galpones entre sí. Para ello se debe restringir la entrada a la granja: sólo pueden ingresar las personas que cuidan las aves, quienes deberán mantener la higiene de sus ropas y botas, y utilizar cada vez que se ingrese al galpón los pediluvios con desinfectante o cal. Además, se deben reducir los animales transportadores de enfermedades, como ratas, aves silvestres, gatos, perros, moscas e insectos. Por otra parte, se deberán observar periódicamente las aves y separar las que tengan síntomas de enfermedad. Las aves muy enfermas deben ser retiradas y sacrificadas, y luego deben ser quemadas o enterradas con cal en un pozo profundo (Navarro, 2002).

#### **3.4.1. Programa sanitario y manejo de fármacos**

La unidad de producción deberá de contar con un programa de Salud implementado y supervisado por un MVZ con el objetivo de prevenir, diagnosticar y dar tratamiento oportuno a enfermedades.

El MVZ elaborará el Programa de acuerdo con la información de las enfermedades presentes en la zona geográfica donde se ubica la UP.

Solo se admite la administración de productos veterinarios para uso en aves y respetando los tiempos de retiro, los medicamentos estarán regulados y autorizados por la SAGARPA y serán adquiridos con proveedores registrados ante la misma (contar con las fichas técnicas y hojas de seguridad de los productos utilizados).

Llevar un inventario de los productos farmacéuticos, almacenarlos en un lugar seguro, bajo resguardo, separado de otras sustancias químicas y procurar el mantenimiento de la cadena fría (4°C) en el caso de biológicos (SENASICA, 2016).

### **3.4.2. Registros**

Se deberá contar con un procedimiento para la prescripción y administración de medicamentos, utilizar los productos de acuerdo con las especificaciones del fabricante, verificar la fecha de caducidad antes de su aplicación, revisar que el envase no presente alteraciones y seguir estrictamente los periodos de retiro establecidos.

Elaborar un registro de uso de medicamentos el cual contendrá al menos la siguiente información:

- Caseta tratada
- Dosis
- Vía de administración (agua, alimento o inyectado)
- Fecha de aplicación
- Fecha de retiro
- Producto (ingrediente activo)
- Fabricante y lote

Para la administración de productos inyectables deberán utilizar equipo estéril; las agujas, material punzocortante, medicamento caduco y/o frascos vacíos, serán almacenados y desechados como Residuos Peligroso Biológico-Infeciosos, en recipientes identificados para tal uso, de plástico, resistentes a la perforación.

Contratar el servicio de retiro y eliminación por parte de empresas autorizadas para tal fin, llevando un registro que incluya datos de la empresa, la cantidad de material retirado y la fecha en la que se realizó el retiro (SENASICA, 2016).

### **3.4.3. Enfermedades bajo vigilancia epidemiológica en México**

México ha sido declarado como libre de las enfermedades de Salmonelosis Aviar y Newcastle presentación velogénica; no obstante, lo anterior, se continúa su vigilancia para prevenir la reintroducción y diseminación en el país.

Para el caso de la Influenza Aviar Notificable, se cuenta con el “ACUERDO por el que se da a conocer la campaña y las medidas zoonosanitarias que deberán aplicarse para el diagnóstico, prevención, control y erradicación de la Influenza Aviar Notificable, en las zonas del territorio de los Estados Unidos Mexicanos en las que se encuentre presente esa enfermedad” (SENASICA, 2016).

### **3.4.4. Prevención y control**

Las medidas de bioseguridad y Buenas Prácticas de Producción son indispensables para minimizar el riesgo de introducción, transmisión y diseminación estas enfermedades en las granjas; las cuales consisten en: construir granjas aisladas de otras explotaciones avícolas, adquirir aves de una sola edad y una sola procedencia, contar con sistema de producción todo dentro, todo fuera, impedir el acceso a personas ajenas a la granja, llevar a cabo control de plagas, maleza, realizar limpieza y desinfección de las instalaciones, etc.

La vacunación está bajo control oficial, se autoriza sólo en los casos en que se demuestra la presencia del agente infeccioso, con una estrategia definida por la autoridad y después de realizar el análisis de riesgo correspondiente (SENASICA, 2016).

### 3.4.5. Vacunación

Las vacunas son fármacos que contienen el mismo microorganismo causante de enfermedades pero que ha sido modificado o atenuado para evitar que se produzcan dichas enfermedades.

Las vacunas no comienzan a actuar sino después de algunos días de haberse aplicado, es decir, transcurrido el tiempo que necesita el organismo para crear sus propias defensas.

Las vacunas se emplean para prevenir enfermedades producidas por bacterias, virus y protozoos.

La vacunación no debe ser considerada como la solución a los problemas sanitarios en el control de enfermedades, se debe complementar con otras medidas de manejo y Bioseguridad que prevengan la introducción y contagio de enfermedades (Urquiza et al., 2018).

#### 3.4.5.1. Tipos de vacunas

Existen diversos tipos de vacunas, entre las más usadas tenemos:

**Vacunas a virus vivos.** - Son compuestos preparados con organismos vivos modificados de tal forma que no producen desarrollo de la enfermedad, ejemplo:

- Enfermedad de Newcastle
- Bronquitis Infecciosa
- Viruela Aviar

Estas vacunas deben mantenerse en refrigeración entre 4 y 8 grados centígrados. También pueden almacenarse congeladas, para lo cual se emplean tanques de nitrógeno líquido a una temperatura de -197 grados centígrados, por ejemplo: vacuna de Marek.

**Vacunas a virus atenuado.** - Son preparadas con organismos vivos que se encuentran inactivados absolutamente, pero conservando su acción. Las vacunas más comúnmente utilizadas son para prevenir enfermedades aviares como:

- Síndrome de Caída de Postura
- Enfermedad de Gumboro

**Vacunas recombinantes.** - Estas vacunas contienen varios agentes mezclados en un solo frasco y pueden ser vivas o atenuadas. Existen 10 vacunas recombinantes que están autorizadas para usarse en avicultura.

### **3.4.5.2. Vías y métodos de administración**

Para cada vacuna, programa de vacunación, empresa, zona, etc. existe un método de aplicación que es considerado el más adecuado.

**Los métodos de vacunación más comunes son:**

- **Métodos Individuales**
- Óculo – nasal
- Punción alar
- Inyección:
  - Subcutánea
  - Intramuscular

**OCULO-NASAL.** - Método muy seguro, que consiste en aplicar o depositar una gota de vacuna en el ojo o fosa nasal del ave, se debe tener cuidado de no topar con el gotero el ojo del ave para evitar irritación.

**PUNCIÓN ALAR.** - Este método es sencillo y se lo efectúa mediante aplicación en el pliegue del ala:

**SUBCUTÁNEO.** - Método mediante el cual se inyecta la vacuna en la parte media posterior del cuello, ayudándose con los dedos índice y pulgar. Está indicado para algunas vacunas inactivadas.

**INTRAMUSCULAR.** - La vacunación por esta vía puede ser en la pechuga o en la pierna del ave. Hay otros músculos como ala y cola, pero no son los sitios más recomendados.

- **Métodos masivos:** estos métodos posibilitan la vacunación en masa, las vacunas son administradas en cuestión de minutos a miles de aves.
- Agua de bebida
- Aspersión:
  - spray (gota gruesa) o ducha
  - spray (gota fina) o aerosol

**AGUA DE BEBIDA.** - Considerado el más sencillo y menos laborioso.

El volumen de agua con la vacuna debe ser suficiente para todas las aves, se calcula el 30% del consumo diario de agua, emplear la siguiente fórmula:

**Número de aves x edad x 5,28**

**1000**

- La temperatura del agua no debe ser más alta que 25°C.
- El pH del agua deberá estar entre 6.5 y 7.5
- La vacuna para preparar con agua debe ser mezclada con leche descremada en polvo en proporción de 5g/ litro de agua, esto ayuda a neutralizar posibles contaminantes y estabilizar el virus vacunal.

**POR ASPERSIÓN.** - La vacunación por aspersión puede ser por gota gruesa, como primera vacunación en pollitos o por aspersión fina en aves mayores.

Atomizar a una altura de 20 a 30 centímetros de las aves (Urquiza et al., 2018).

### **3.4.5.3. Enfermedades contra las que se debe vacunar**

En nuestro país está autorizado vacunar únicamente contra enfermedades que han sido diagnosticadas y reconocidas oficialmente por el SESA.

**En la incubadora.** - Se vacuna exclusivamente contra la Enfermedad de Marek y excepcionalmente contra Gumboro y Bronquitis Infecciosa.

**En la granja.** - Se efectúa vacunación contra las siguientes enfermedades:

- Enfermedad de Newcastle
- Bronquitis Infecciosa
- Enfermedad de Gumboro
- Hepatitis aviar por cuerpos de inclusión
- Viruela Aviar
- Síndrome de Baja Postura
- Cólera Aviar
- Micoplasmosis
- Reovirus Aviar
- Salmonella
- Encefalomiелitis Aviar
- Anemia Infecciosa

#### **3.4.5.4. Programa de vacunación**

Es una estrategia de vacunación que se adopta según las parvadas de aves y el tipo de producción de acuerdo con el desafío del agente infeccioso al interior de la granja avícola (Urquiza et al., 2018).

#### **Criterios para la elaboración de un programa de vacunación.**

En el programa de vacunación se deben considerar los siguientes aspectos para su correcta elaboración:

- Experiencia y datos históricos de la presencia de enfermedades en la granja y zona de ubicación de la granja.
- Manejo del riesgo, considerar la necesidad o no de introducir una nueva vacuna.

- Récord de producción, conocer los parámetros técnicos de producción que permitan saber el movimiento productivo de la explotación avícola, a fin de no alterarlo.
- Serología, haber realizado exámenes serológicos previos que permitan conocer cuál es la respuesta inmune de las aves ante posibles desafíos de virus de campo.
- Diagnóstico de laboratorio, apoyarse en resultados de pruebas de laboratorio que permitan realizar un diagnóstico exacto de posibles patologías que estén afectando a las aves, previa implementación del programa de vacunación.
- Considerar el tipo de aves (pollos de carne, gallinas de postura, reproductoras) y los objetivos de la vacunación (Urquiza et al., 2018).

#### **3.4.6. Manejo de crisis en enfermedades aviares**

Son enfermedades de reporte inmediato obligatorio por lo que, de presentarse un aumento repentino en la mortalidad de aves, o signos sugestivos de estas enfermedades, comunicarlo inmediatamente a la CPA (Comisión México - Estados Unidos para la Prevención de Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas)

También se puede realizar el reporte en cualquier oficina de la SAGARPA o del SENASICA.

El manejo que se debe realizar en las unidades de producción, en el caso de que se presenten casos de Influenza Aviar, Enfermedad de Newcastle o Salmonelosis Aviar puede ser el siguiente:

Cuarentena de la explotación pecuaria, conforme al tiempo que determine la SAGARPA, restringiendo la movilización de animales, sus productos y subproductos. La cuarentena puede ser de tipo precautoria cuando se sospeche de un brote o definitiva, cuando se haya confirmado mediante el diagnóstico en el laboratorio oficial.

Se deberán evaluar las medidas contra epidemiológicas que se llevarán a cabo, a través de la realización de un análisis epidemiológico y de riesgo que incluya la

situación epidemiológica de la zona, áreas aledañas en donde se presentó el brote y la población avícola susceptible, para determinar que haya un riesgo mínimo o nulo para otras explotaciones avícolas durante la eliminación del problema sanitario.

Se debe establecer una vigilancia epidemiológica específica en parvadas o granjas afectadas y en riesgo, mediante toma de muestras y su envío al laboratorio de diagnóstico oficial para su análisis, durante el tiempo que determine la SAGARPA o mientras dure la cuarentena de la explotación avícola.

En el caso de sacrificio de los animales, se deberán incinerar o eliminar por entierro en la unidad de producción.

Realizar la limpieza, lavado, desinfección de las instalaciones y la inactivación de los desechos orgánicos e inorgánicos de la explotación, conforme a lo que establezca para cada caso la Secretaría.

Una vez concluidas las acciones descritas y realizando un nuevo diagnóstico de laboratorio que demuestre la ausencia de los agentes señalados la Secretaría emite un oficio de conclusión de la cuarentena (SENASICA, 2016).

#### **3.4.7. Bioseguridad**

La bioseguridad es el conjunto de prácticas de manejo que van encaminadas a reducir la entrada, salida, transmisión y diseminación de agentes patógenos y sus vectores en las unidades de producción, disminuyendo la posibilidad de contaminación a través del alimento, agua, personal que labora en la explotación, fauna nociva, etc. y proporcionando un ambiente de confort lo más limpio posible a las aves para que desarrollen todo su potencial genético para obtener mejores resultados productivos. La UP debe contar con un Programa de Bioseguridad escrito, el cual deberá de hacerse del conocimiento al personal que pretenda ingresar a la unidad (SENASICA, 2016).

### **3.4.7.1. Limpieza y desinfección de la unidad de producción**

Entre las medidas más importantes de la bioseguridad, están los procesos de limpieza y desinfección de la granja, las cuales, al realizarse de manera efectiva, aseguran que las enfermedades no se transmitan de una parvada a la siguiente, o de una granja o explotación avícola hacia otras. Se deberá de contar con un programa documentado y bitácora de limpieza, lavado y desinfección de cada una de las áreas de la UP.

Limpieza: Limpiar significa remover el polvo, residuos de alimento, cama y todo tipo de materia orgánica y la desinfección es la eliminación de microorganismos a través de un desinfectante, que es una sustancia que al aplicarse a los objetos destruye o inactiva a los microorganismos.

Eliminación de gallinaza (limpieza en seco): una vez que sale la parvada, se debe retirar la gallinaza de la caseta y se debe de colocar, cuando menos, a 100 metros de la parte posterior de la caseta para proceder al tratamiento térmico.

Realizar un barrido manual, para retirar toda la gallinaza que quedó dentro de la caseta, el cual consiste en un barrido fino, a través del cual se barren mallas y pisos para sacar todos los restos de polvo y excretas. Al finalizar los procedimientos de limpieza en seco, se procede a quemar la pluma que queda pegada a las mallas, pisos.

Limpieza exterior de la caseta: Recoger todo tipo de basura y la maleza que crece a los costados y entre las naves. También se debe lavar la parte externa de la caseta, como son las cortinas, el piso, las paredes y los silos de alimento. Es de suma importancia limpiar a fondo las áreas externas. Lo ideal es que las casetas estén rodeadas por un área de concreto o grava; sin embargo, si no se cuenta con esto, dicha área debe estar libre de vegetación, maquinaria y equipo en desuso, y tener una superficie nivelada y lisa con buen drenaje para evitar el estancamiento de agua.

Lavado de caseta: El lavado de las instalaciones y equipo debe realizarse con detergente, para eliminar de manera eficiente toda la suciedad. En el interior de la caseta lavar el techo, el piso, las paredes, las cortinas, el equipo (tolvas, comederos, líneas de bebederos, tinacos, cortinas y criadoras), tener especial atención a los ductos de los ventiladores, tuberías de agua y de gas, además de los lugares de difícil acceso.

Enjuagado de caseta: Después del lavado con detergente, la caseta y el equipo se deben enjuagar con agua limpia arrastrando toda el agua hacia afuera de la caseta.

Desinfección: La limpieza tiene una gran relevancia, ya que, si no se realiza adecuadamente, la desinfección no será efectiva. Después de lavar se debe desinfectar el área por completo, ya que no es suficiente el lavado como única medida sanitaria.

La desinfección se realizará hasta que toda la caseta esté completamente limpia, seca y se hayan concluido todas las reparaciones en ellas. Los desinfectantes reducen su potencia o no son efectivos en presencia de suciedad o materia orgánica.

Los métodos más utilizados para la desinfección con agentes químicos en las casetas avícolas son la aspersion, espumas y termo nebulización.

Para que un desinfectante sea efectivo, es necesario dejar secar parcialmente las casetas, después del enjuagado para que no se diluya la preparación del desinfectante. Posteriormente la aplicación de todos los puntos de las casetas quedando húmedo, dejando el tiempo de contacto de acuerdo con lo indicado por el fabricante del desinfectante utilizado.

Durante la desinfección se debe seguir una metodología que garantice que se cubran todas las áreas, equipo y materiales presentes dentro de las casetas.

Posterior a la desinfección, se mantendrá cerrada la caseta el mayor tiempo posible, para evitar la entrada de fauna nociva (SENASICA, 2016).

### **3.4.7.2. Limpieza y desinfección de tinacos y cisternas**

Realizar el lavado y desinfección de los tinacos que proveen el agua para consumo de las aves cada vez que salga la parvada para eliminar todo tipo de hongos y algas que se hayan formado durante el ciclo productivo (SENASICA, 2016).

### **3.4.7.3. Evaluación de la limpieza y desinfección**

Para evaluar el proceso de limpieza y desinfección, es importante contar con un manual de procedimientos, anexar la ficha técnica de los productos utilizados y llevar una bitácora de las actividades realizadas durante el vacío sanitario (SENASICA, 2016).

### **3.4.8. Control de fauna nociva**

Se considera fauna nociva a las aves silvestres, roedores, moscas, etc. que pueden transmitir enfermedades a la especie productiva y a los humanos, representando un riesgo de contaminación; se desarrollan cuando existe deficiencia de limpieza y orden, así como instalaciones sin protección que permita la entrada de las plagas a bodegas de alimento, naves o cualquier otra área de la unidad de producción.

Para evitar la entrada de aves a las casetas o bodegas de alimento se recomienda revisar periódicamente las instalaciones y eliminar inicios de nidos; así como llevar a cabo un programa de mantenimiento para detectar la presencia de grietas, huecos o aberturas en las paredes y techos; y realizar las acciones correctivas correspondientes. También debe evitarse el crecimiento de maleza y cumulo de basura alrededor de las casetas.

Se debe impedir la entrada de perros y gatos a la unidad de producción, revisando periódicamente la integridad de la malla periférica y ahuyentando a los que lleguen a entrar, además de prohibir al personal tener mascotas dentro de la granja.

Si es necesaria la presencia de perros de guardia para la vigilancia de la UP, estos nunca deben entrar a las casetas, tendrán un espacio destinado para su confinamiento y descanso, y se contará con un programa sanitario (calendario de

vacunación y desparasitación vigente) supervisado por un MVZ, estableciendo un procedimiento de retiro de excretas, documentado en bitácoras o registros, el cual podrá ser solicitado al momento de la evaluación o verificación.

Las unidades de producción establecerán un programa de control de fauna nociva con evidencia de ello mediante registros, siendo recomendable la contratación de empresas especializadas; aunque dicho programa podrá ser operado por el personal de la unidad de producción, siempre que previamente haya sido capacitado en el conocimiento de los productos, y los riesgos en el manejo de estos, debiéndoseles proporcionar el equipo necesario para la aplicación de los cebos.

En caso de implementar un programa de control de fauna nociva a través de una empresa externa ésta deberá tener una licencia sanitaria vigente y utilizar solo productos registrados. Las empresas contratadas, entregarán a la UP copia del control de visitas, reporte de hallazgos y la ficha técnica de los productos utilizados.

Es necesario elaborar un croquis de la unidad de producción donde se identifiquen numéricamente los sitios de control de fauna nociva, además registrar las fechas de visita, hallazgos, consumo de cebaderos, productos utilizados etc. (SENASICA, 2016).

### **3.5. Administración**

De manera común, siempre consideramos que unos buenos costos de producción se asocian exclusivamente a los Índices Técnicos de producción, y en otras ocasiones tendemos a realizar un análisis demasiado simple y entendemos los costos como gastos, sin considerar su repercusión en los ingresos. Es por ello, que debemos revisar ambos conceptos, reorientándoles en un doble sentido:

El costo se mide en el balance final: utilidad que obtengo en la gestión adecuada de ese costo.

El procedimiento de revisar los costos de producción de huevos es relativamente sencillo y universal, sobre todo en lo relativo al capítulo de consumo de alimento, lo que representa entre un 60-65% del costo total de producción de huevos, pero en

este análisis vamos a comenzar por el final, en el sentido de analizar cómo los ingresos nos pueden hacer optimizar el uso del costo y por tanto la utilidad.

Desde el punto de vista de los ingresos deberíamos pensar en:

Si estamos obteniendo todo el potencial de las aves y si estamos limitando algún input, lo que frena la optimización de la postura. Por ejemplo, si racionamos el alimento estamos limitando alguna parte del potencial genético.

Si disponemos de suficientes herramientas para que la masa de huevo se distribuya en las unidades de huevo que necesitamos. Esto es, debemos conseguir la distribución de tamaño de huevo a las necesidades de cada mercado, pero sin perder eficiencia.

Los huevos son una fuente de ingreso, siempre que éstos sean vendibles, y para ello deben presentar una calidad adecuada de cascarón, pero manteniendo el peso de huevo que el mercado nos demande y abandonando la idea que no es posible producir huevos de más gramaje sin calidad de cáscara (Alonso, 2017).

Es decir, debemos focalizarnos en:

Optimizar la máxima expresión del potencial de las aves, pero de acuerdo con nuestras demandas y necesidades de mercado.

Optimizar los ingresos obtenidos del mercado, a través de maximizar el número de huevos vendibles, en base a un gramaje y una calidad de cáscara adecuados.

En primer lugar, vamos a analizar el efecto de postura sobre los ingresos por ave encasetada.

En segundo lugar, analizaremos, el controvertido parámetro del peso del huevo en el mercado. Evidentemente, este parámetro debe ser controlado, pero es muy difícil optimizar la transformación de alimento en huevo, con bajo peso de huevo. Evidentemente, la estrategia para no tener rotura de huevos no es limitar el peso de huevo sino mejorar la calidad de la cáscara.

En tercer lugar, revisamos el efecto de una mejor calidad de cascarón, traducido en un menor porcentaje de huevo quebrado y por tanto un mayor número de huevos vendibles. El parámetro calidad de cascarón, es un parámetro primordial y crítico para la genética LOHMANN y así lo expresan todas sus líneas genéticas desde hace décadas, evaluando la resistencia a la cáscara tanto en líneas ligeras como en líneas semipesadas.

Si totalizamos estos tres efectos principales que afectan a la postura, suponiendo una discreta mejora de obtener un punto más de postura, un gramo más de peso de huevo y un punto menos de huevo quebrado, se obtiene un mayor ingreso.

Por tanto, es evidente que, si ciertos índices técnicos mejoran, nos permiten una clara optimización de los costos, por lo que debiéramos ser generosos en el suministro de inputs a nuestras aves para optimizar la máxima expresión de su potencial genético.

En lo relativo a los costos propiamente dichos, vamos a centrarnos en el concepto conversión y en la parte relativa a CONSUMO DE ALIMENTO, pues la parte de optimización de producción de huevo, entendida como ingreso ya ha sido ampliamente analizada anteriormente (Alonso, 2017).

En este sentido, la medida de este costo se refiere a la capacidad que tienen las aves de transformar el alimento consumido en diferentes unidades de huevo.

Al analizar este costo, debiéramos plantearnos las siguientes cuestiones:

¿Las gallinas consumen alimento o nutrientes? ¿Consumen alimento o dinero?

¿Las gallinas precisan comer nutrientes y formulamos con este criterio?

¿Los proveedores de líneas genéticas recomiendan sobre nutrientes o sobre cantidad de alimento?

¿Las materias primas que compramos para nuestras fábricas de alimento, qué contienen? ¿Contienen nutrientes que determinan su costo?

Las gallinas consumen nutrientes, que contienen las materias primas y es función del nutriólogo, optimizar el costo de los nutrientes incluidos en las materias primas, para satisfacer las necesidades de nutrientes que los proveedores de genética indican que las aves deben consumir, en unas condiciones de temperatura confort y que en otras condiciones debieran ser corregidas.

Siendo así, sería conveniente preguntarnos:

Si un consumo reducido de alimento implica siempre un menor costo de alimento referenciado a consumo de nutrientes y viceversa. Es evidente, que para que las aves consuman menos alimentos debemos concentrar la fórmula en nutrientes y por tanto encarecer dicho alimento (Alonso, 2017).

Si un mayor consumo de alimento e incluso de nutrientes puede ser rentable, si la producción obtenida cubre ese costo extra inicial y si, además, reporta otras ventajas adicionales como en prevención y resistencia de las aves a diferentes condiciones de estrés y de diferentes desafíos. Obviamente, este punto queda perfectamente justificado en las mejoras de ingresos ya expuestas.

**AMORTIZACIÓN DE LAS AVES.** Sin duda, parámetros como la persistencia y la mortalidad, juegan un papel destacado en esta línea de costo, pero volvemos a tener que mencionar la calidad de cáscara como garantía de persistencia. Hoy la genética nos permite producir huevos vendibles hasta 95-100 semanas de vida, sin necesidad de realizar ninguna pelecha.

**AMORTIZACIÓN DE INSTALACIONES.** Es un costo con diferente ponderación, dependiendo de cada explotación, lo cual no debe restar su importancia, pues la inversión en nuevas instalaciones se traduce en mejoras en los índices productivos, lo que justifica el retorno de dicha inversión.

**PERSONAL Y SUMINISTROS** (electricidad, empaque, etc.) y otros completarían el resto de los costos que influyen en la producción de huevos.

Como conclusión, los costos deben ser medidos en términos estrictamente económicos, pero como consecuencia de profundizar en la optimización de índices

técnico-económicos y de la optimización de los ingresos, pues finalmente lo esencial es la utilidad, como consecuencia del balance de una gestión adecuada de los costos y de la maximización de los ingresos (Alonso, 2017).

## **4. Objetivos**

### **4.1. General**

Elaborar un reporte detallado de las actividades realizadas durante la estancia en UPA de gallinas en producción de huevo para plato en el municipio de Tepatitlán de Morelos en el estado de Jalisco.

### **4.2. Específicos**

- Analizar las instalaciones y equipo.
- Analizar el calendario de vacunación y vías de aplicación de vacunas
- Conocer los requerimientos nutricionales de las líneas genéticas de producción.
- Analizar la productividad de las líneas genéticas de producción de huevo.

## **5. Metodología utilizada**

La estancia se realizó a partir del día 15 de enero del 2019 al 15 de julio del mismo año, en el municipio de Tepatitlán de Morelos en el estado de Jalisco, en las coordenadas 20° 54' 50" y los 21° 01' 30" de latitud norte y los 102° 33' 10" a los 102° 56' 15" de longitud oeste a una altura de 1,800 msnm (metros sobre el nivel del mar).

La unidad de producción animal cuenta con 1 250 000 aves, de las cuales 1 000 000 están en producción y 250 000 en crianza. La población total de aves se divide por edades y se tienen ubicadas en 9 secciones de forma cronológica ascendente.

Durante la estancia se realizaron visitas diarias a las granjas y se analizaron y evaluaron las instalaciones, parámetros productivos, el calendario de vacunación y el uso de fármacos.

## **Visitas diarias**

Las 9 secciones se visitaron una por día en forma ascendente, tomando en cuenta la edad de las aves, esto con el fin de prevenir el acarreo de agentes patógenos de una parvada de mayor edad a una de menor edad.

Este programa de visitas se alteró cuando se presentó algún cambio en los parámetros productivos tales como; mortalidad elevada, baja de producción, baja calidad de huevo, consumo de alimento anormal y/o presencia de signos clínicos de alguna patología.

De igual manera se alteró el programa durante los manejos de vacunación, despique, recepción de pollita recién nacida, traslados (a desarrollo, producción o rastro), procesos de desinfección, administración de medicamentos y monitoreo de estado de salud post infección.

Durante las visitas se realizaron las siguientes actividades:

- Baño y desinfección

Antes de ingresar a las casetas, el personal debe bañarse y vestir con ropa limpia y desinfectada (pijama quirúrgica u overol) y posteriormente pasar por el arco y tapete sanitario, para una adecuada desinfección.

- Evaluación de registros

Al entrar a la caseta se revisaron los registros productivos tales como; mortalidad diaria, producción de huevo diaria, cantidad de huevo de mala calidad, consumo de alimento y/o manejos realizados. Posteriormente se evaluó la productividad de la caseta.

- Inspección de estado de salud de las aves

Se recorrieron las calles de la caseta observando el comportamiento y estado físico de las aves. Tomando en cuenta aspectos importantes tales como; el consumo de alimento (una parvada sana deberá estar comiendo mínimo un 80% del mismo),

estado de alerta de las aves, vocalizaciones, coloración del ave (crestas, barbillas, tarsos, picos, plumas y piel), peso del ave y condición corporal.

De igual forma se buscaron signos clínicos como exudados nasales, lagrimeo, vocalizaciones anormales, boqueos, posturas anormales (postración, posición de pingüino y/o cuellos torcidos), cloacas empastadas, caída de la pluma y /o deshidratación. También se buscaron lesiones en pico, paladar, tarsos, dedos, crestas, barbillas, faciales y prolapsos.

- Observación del excremento de las aves

En el excremento de las aves se identificó la coloración, consistencia, olor y cantidad. De igual forma en el excremento se puede observar otros elementos como la cantidad de pluma que tira el ave, cascarones de huevo, fauna nociva e insectos.

- Inspección de las instalaciones.

Dentro de la caseta se revisaron los comederos (cantidad de alimento), bebederos (que tengan agua), ventilación, iluminación, temperatura, olores y ruidos anormales.

- Análisis físico de la calidad del cascarón

Se analizó la calidad física del cascarón considerando como defectos; huevos con cascarón roto, cascarón débil, huevos sin cascarón, deformidades del cascarón, grietas y/o cúmulos de calcio.

- Necropsias a la mortalidad

Finalmente se realizaron necropsias a las aves muertas en busca de lesiones en órganos principales. Cuando se encontró alguna lesión o anomalía en los tejidos u órganos se realizó muestreo de sangre, tejidos u órganos para su diagnóstico en laboratorio.

Al finalizar todas las actividades se evaluó de manera general la sección, para determinar si era necesario realizar algún manejo y/o cambio dentro de la misma.

## **Instalaciones**

Durante las visitas se analizaron las instalaciones y el equipo utilizado dentro de las granjas.

Posteriormente se compararon con lo que indica el manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de huevo de SAGARPA y se determinó si las instalaciones y el equipo son aptos para alojar la cantidad de aves que tiene cada granja.

## **Calendario de vacunación**

Durante la etapa de crianza, desarrollo y producción de las aves se aplicaron vacunas, por lo cual se creó un calendario de vacunación y se explicó brevemente las vías de administración de cada una de ellas. De igual forma se investigaron la cantidad de títulos serológicos para diferenciar de un desafío infeccioso, un ave vacunada o una no vacunada.

## **Parámetros productivos**

Se realizó una evaluación de parámetros productivos de dos líneas genéticas de producción de huevo (Hy line w 80 y Bovans).

Se monitorearon tres parvadas. La parvada uno de la línea Bovans con 250 000 aves, la parvada dos de la línea Bovans con 166 600 aves y la parvada tres de la línea Hy line w 80 con 83 400 aves.

Los parámetros productivos que se evaluaron fueron:

- Consumo de alimento: Se evaluaron tres tipos de alimento por separado (iniciación, crecimiento y arranque), de los cuales se sumo el total de kg que se recibió por parvada y se dividió entre la población total de la parvada.
- Ganancia de peso: De cada una de las parvadas se pesaron 100 aves los días viernes de cada semana durante las etapas de crianza y desarrollo (de un día de edad a las 14 semanas de edad).

- Mortalidad: Se registro la mortalidad diaria por separado de cada una de las parvadas y posteriormente se graficó para identificar picos de mortalidad alta.
- Calidad de huevo: Se mando a laboratorio 60 huevos de cada una de las 8 secciones que se encuentran en producción para análisis de calidad de huevo. Se analizo la resistencia del cascaron (g/mm<sup>2</sup>), el huevo débil (%), el peso de huevo(g), la pigmentación de yema y las unidades Haugh.

Los parámetros se compararon para determinar qué línea genética presenta mayores beneficios.

## **6. Actividades realizadas**

Se realizó la recopilación de registros e información de la población con la que se trabajó.

Se analizaron las instalaciones y se evaluó si eran aptas para la cantidad de aves que alojan.

Se analizó el calendario de vacunación, su vía de administración durante las diferentes etapas de crecimiento y los títulos serológicos.

Se evaluaron los parámetros productivos para posteriormente ser comparados entre las dos líneas genéticas utilizadas.

## **7. Objetivos y metas alcanzadas**

Se analizaron las instalaciones y el equipo.

Se analizó y comparo la calidad del huevo de las líneas genéticas Hy line w80 y Bovans.

Se evaluó el consumo de alimento de las líneas genéticas Hy line w80 y Bovans y se comparó con su respectivo manual de manejo.

Se evaluó y comparo la ganancia de peso de las líneas genéticas Hy line w80 y Bovans.

Se evaluó la viabilidad y mortalidad de las líneas genéticas Hy line w80 y Bovans.

## 8. Resultados discusión y conclusión

### 8.1. Instalaciones y equipo

Cada una de las granjas cuenta con instalaciones obligatorias que son: baños, regaderas, arco sanitario para personal y para vehículos.

La granja “loma alta” cuenta con una capacidad de 250 000 aves en crianza y 250 000 aves en desarrollo.

La crianza se divide en tres casetas con capacidad de 83 300 aves cada caseta.

Las medidas de las casetas es de 160mts de largo y 16mts de ancho, Las instalaciones son semiautomatizadas, bebederos de copa y de campana, comederos de charola y lineales de acero inoxidable, las criadoras son de tipo campana, termómetros de mercurio, las jaulas tienen capacidad de 100 pollitas y cuentan con medidas de 150X75X30cm, la caseta cuenta con cortinas de malacate manuales, cuenta con malla pajarera, cuenta con focos, los techos de las casetas son de lámina de aluminio recubierta de aislante térmico, cada caseta cuenta con un silo de 10 toneladas y con un tinaco por caseta.

Equipo	Jaula	Caseta
# pollitas	100 pollitas	83 300 pollitas
Bebederos	2 copa 1 campana	1666 bebederos 833 bebederos
Comederos	1 lineal 300cm 1 charola	156 metros 833 charolas
Criadoras	1 por 4 jaulas	208 criadoras
Focos	1 cada 6 metros	104 focos
Termómetros		3 por pasillo

Cuadro 1. Equipo en las casetas de crianza

El desarrollo se divide en 8 casetas con capacidad de 31 250 aves cada caseta.

Las medidas de la caseta es de 160mts de largo por 16mts de ancho, las instalaciones son semiautomatizadas, las jaulas son de tipo piramidal con medidas de 65x40x50cm (largo, ancho y alto respectivamente), son alojadas 7 aves por jaula, cuenta con comederos lineales de acero inoxidable, cuenta con bebederos de copa, los focos son led, cuenta con termómetros de mercurio, la caseta tiene malla pajarera en los laterales, no cuenta con cortinas, y no presenta aislante en los techos de lámina de aluminio, se tiene un silo de 10 toneladas por cada 2 casetas, se cuenta con un tinaco por caseta y una pileta para toda la granja.

Equipo	Jaula	Caseta
# pollitas	7 pollitas	31250 pollitas
Bebederos	1 bebederos	4464 bebederos
Comederos	1- 65cm	156 metros
Focos	1 cada 6 metros	104 focos
Termómetros		3 por caseta

Cuadro 2. Equipo en las casetas de desarrollo

La granja “Buenavista” tiene capacidad de 480 000 aves en producción divididas en 4 secciones diferentes, cada sección dividida en 6 casetas con una población de 20 000 aves cada una.

La sección 6 cuenta con casetas elevadas e instalaciones semiautomatizadas, con una elevación de 5mts sobre el suelo, la casetas miden 160mts de largo por 16mts de ancho, las cuales alojan 20 000 aves por caseta, las jaulas son de tipo piramidal con medidas de 40x35x40cm (largo, ancho, alto), en cada jaula se alojan 3 aves, cuenta con bebederos de copa y comedero lineal de acero inoxidable y de PVC, tiene iluminación con focos led, cuenta con termómetros de mercurio, los techos son de lámina de aluminio, en los laterales cuenta con lamina de aluminio sin malla y sin cortinas, cuenta con silo, tinaco y cuenta con una pileta.

Equipo	Jaula	Caseta
# pollita	3 pollitas	20 000 pollitas
Bebederos	1 bebedero	6667bebederos
Comederos	1 – 40cm	156metros
Focos	1 cada 6 metros	104 focos
Termómetros		3 por caseta

Cuadro 3. Equipo de la sección 6

Mientras que las otras tres secciones 4, 5 y 7 son clásicas semiautomatizadas, la casetas miden 160mts de largo por 16mts de ancho, las cuales alojan 20 000 aves por caseta, las jaulas son de tipo piramidal con medidas de 40x35x40cm (largo, ancho, alto), en cada jaula se alojan 3 aves, cuenta con bebederos de copa y comedero lineal de acero inoxidable y de PVC, tiene iluminación con focos led, cuenta con termómetros de mercurio, los techos son de lámina de aluminio, en los laterales cuenta con lamina de aluminio y malla pajarera, tiene cortinas, cuenta con silo, tinaco y no tiene pileta.

Equipo	Jaula	Caseta
# pollita	3 pollitas	20 000 pollitas
Bebederos	1 bebedero	6667bebederos
Comederos	1 – 40cm	156metros
Focos	1 cada 6 metros	104 focos
Termómetros		3 por caseta

Cuadro 4. Equipo de las secciones 4,5 y 7

La granja “rancho viejo” tiene una capacidad de 250 000 aves en producción divididas en 4 casetas con una población de 62 500 cada una.

Las casetas son automatizadas y cuenta con medidas de 160mts de largo y 16mts de ancho, los bebederos son de niple, el comedero es lineal de acero inoxidable, cuenta con termómetros de mercurio, las jaulas tienen capacidad de 6 pollitas y cuentan con medidas de 60x40x40cm (largo, ancho, alto), cuenta con bandas automáticas para recolección de huevo y la transportación de las haces, las casetas

son en forma de batería, cuenta con cortinas de malacate manuales, cuenta con malla pajarera, tiene focos tipo led, los techos de las casetas son de lámina de aluminio, cada caseta cuenta con un silo de 10 toneladas, un tinaco por caseta y cuenta con una pileta.

Equipo	Jaula	Caseta
# pollita	6 pollitas	62 500 pollitas
Bebederos	2 bebederos	20 834 bebederos
Comederos	1 – 60cm	156 metros
Focos	1 cada 6 metros	104 focos
Termómetros		3 por caseta

Cuadro 5. Equipo de la granja “rancho viejo”

La granja “pedregal” tiene una capacidad de 70 000 aves en producción divididas en 5 casetas con una población de 14 000 cada una.

Las casetas son semiautomatizadas y cuenta con medidas de 160mts de largo y 16mts de ancho, los bebederos son de copa, el comedero es lineal de PVC, las jaulas tienen capacidad de 3 pollitas y cuentan con medidas de 40x30x40cm (largo, ancho, alto), las casetas son en forma piramidal, no cuenta con cortinas, cuenta con malla pajarera, tiene focos tipo led, cuenta con termómetros de mercurio, los techos de las casetas son de lámina de aluminio, cada caseta cuenta con un silo de 10 toneladas, un tinaco por caseta y cuenta con una pileta.

Equipo	Jaula	Caseta
# pollita	3 pollitas	14 000 pollitas
Bebederos	1 bebedero	4667 bebederos
Comederos	1 – 40cm	156 metros
Focos	1 cada 6	104 focos
Termómetros		3 por caseta

Cuadro 6. Equipo de la granja “pedregal”

La granja “pinos” tiene una capacidad de 45 000 aves en producción divididas en 5 casetas con una población de 9000 cada una.

Las casetas son semiautomatizadas y cuenta con medidas de 90mts de largo y 16mts de ancho, los bebederos son de copa, el comedero es lineal de PVC, las jaulas tienen capacidad de 3 pollitas y cuentan con medidas de 50x50x50cm (largo, ancho, alto), las casetas son en forma piramidal, no cuenta con cortinas, no cuenta con malla pajarera, tiene focos tipo led, no cuenta con termómetros de mercurio, los techos de las casetas son de lámina de aluminio, cuenta con dos silos de 10 toneladas, un tinaco por caseta y cuenta con una pileta.

Equipo	Jaula	Caseta
# pollita	3 pollitas	9000 pollitas
Bebederos	1 bebedero	3000 bebederos
Comederos	1 – 50cm	88 metros
Focos	1 cada 6	45 focos
Termómetros		

Cuadro 7. Equipo de la granja “pinos”

La granja “paso de carretas” tiene una capacidad de 125 000 aves en producción divididas en 7 casetas con una población de 17 860 cada una.

Las casetas son semiautomatizadas y cuenta con medidas de 160mts de largo y 16mts de ancho, los bebederos son de copa, el comedero es lineal de PVC, las jaulas tienen capacidad de 3 pollitas y cuentan con medidas de 40x30x40cm (largo, ancho, alto), las casetas son en forma piramidal, no cuenta con cortinas, cuenta con malla pajarera, tiene focos tipo led, cuenta con termómetros de mercurio, los techos de las casetas son de lámina de aluminio, cuenta con dos silos de 10 toneladas, un tinaco por caseta y cuenta con una pileta.

Equipo	Jaula	Caseta
# pollita	3 pollitas	17860 pollitas
Bebederos	1 bebedero	5953 bebederos
Comederos	1 – 40cm	156 metros
Focos	1 cada 6	104 focos
Termómetros		3 por caseta

#### Cuadro 8. Equipo de la granja “paso de carretas”

La granja “tortuga” tiene una capacidad de 250 000 aves en producción divididas en 3 casetas con una población de 83 333 cada una.

Las casetas son elevadas, automatizadas y cuenta con medidas de 160mts de largo y 16mts de ancho y con 5 metros sobre el suelo, los bebederos son de niple, el comedero es lineal de acero inoxidable, cuenta con termómetros de mercurio, las jaulas tienen capacidad de 5 pollitas y cuentan con medidas de 40x50x50cm (largo, ancho, alto), cuenta con bandas automáticas para recolección de huevo, las casetas son en forma piramidal, cuenta con cortinas, cuenta con malla pajarrera, tiene focos tipo led, los techos de las casetas son de lámina de aluminio cubiertas con aislante térmico, cada caseta cuenta con un silo de 10 toneladas, un tinaco por caseta y cuenta con una pileta.

Equipo	Jaula	Caseta
# pollita	5 pollitas	83 333 pollitas
Bebederos	1 bebedero	16 667 bebederos
Comederos	1 – 40cm	156 metros
Focos	1 cada 6	156 focos
Termómetros		3 por caseta

#### Cuadro 9. Equipo de la granja “tortuga”

Granja	maquinaria	Jaula	Bebedero	Comedero	Paredes	Techos	Cortinas	Iluminación	Silo
Loma alta crianza	Manual	Piramidal	Copa Campana	Lineal charola	Cemento y malla	Lamina con aislante	si	si	Si
Loma alta desarrollo	Manual	Piramidal	Copa	lineal	Lamina y malla	lamina	no	si	Si
Pino	Manual	Piramidal	Copa	lineal		lamina	no	si	Si
Pedregal	Manual	Piramidal	Copa	lineal	Lamina y malla	lamina	no	si	Si
Paso de carretas	Manual	Piramidal	Copa	lineal	Lamina y malla	lamina	no	si	Si
Buenavista piso	Manual	Piramidal	Copa	lineal	Lamina y malla	lamina	si	si	Si
Buenavista elevada	Manual	Piramidal	Copa	lineal	Lamina	lamina	no	si	Si
Rancho viejo	automático	Batería	Niple	lineal	Lamina y malla	Lamina con aislante	si	si	Si
Tortuga	automático	Piramidal	Niple	lineal	Lamina y malla	Lamina con aislante	si	si	Si

Cuadro 10. Descripción del equipo con el que se cuenta en cada una de las granjas.

## ESPACIO

Granja	Jaula	Densidad	Cumple/ NO cumple
<b>Loma alta crianza</b>	150X75=11250 cm <sup>2</sup>	100= 112.5	No cumple
<b>Loma alta desarrollo</b>	65X40=2600 cm <sup>2</sup>	7= 371.4	Cumple
<b>Buenavista elevadas</b>	40X35=1400 cm <sup>2</sup>	3= 466.6	Cumple
<b>Buenavista piso</b>	40X35=1400 cm <sup>2</sup>	3= 466.6	Cumple
<b>Rancho viejo</b>	60X40=2400 cm <sup>2</sup>	6= 400	Cumple
<b>Pedregal</b>	40X30=1200 cm <sup>2</sup>	3= 400	Cumple
<b>Pinos</b>	50X50=2500 cm <sup>2</sup>	3= 833.3	Cumple
<b>Paso de carretas</b>	40X30=1200 cm <sup>2</sup>	3= 400	Cumple
<b>Tortuga</b>	40X50=2000 cm <sup>2</sup>	5= 400	Cumple

Cuadro 11. Descripción del espacio requerido por ave por cm<sup>2</sup> dentro de cada jaula

## COMEDERO

Granja	CM comedero	Densidad	Cumple/ NO cumple
<b>Loma alta crianza</b>	300 cm	100= 3 cm	No cumple
<b>Loma alta desarrollo</b>	65 cm	7= 9.2 cm	No cumple
<b>Buenavista elevadas</b>	40 cm	3= 13.3 cm	No cumple
<b>Buenavista piso</b>	40 cm	3= 13.3 cm	No cumple
<b>Rancho viejo</b>	60 cm	6= 20 cm	Cumple
<b>Pedregal</b>	40 cm	3= 13.3 cm	No cumple
<b>Pinos</b>	50 cm	3= 16.6 cm	Cumple
<b>Paso de carretas</b>	40 cm	3= 13.3 cm	No cumple
<b>Tortuga</b>	40 cm	5= 8 cm	No cumple

Cuadro 12. Descripción del espacio requerido de comedero por ave por jaula.

## BEBEDERO

Granja	Bebedero copa/niple	Densidad	Cumple/ NO cumple
<b>Loma alta crianza</b>	2 copa 1 campana	100	Cumple
<b>Loma alta desarrollo</b>	1 copa	7	Cumple
<b>Buenavista elevadas</b>	1 copa	3	Cumple
<b>Buenavista piso</b>	1 copa	3	Cumple
<b>Rancho viejo</b>	2 niples	6	Cumple
<b>Pedregal</b>	1 copa	3	Cumple
<b>Pinos</b>	1 copa	3	Cumple
<b>Paso de carretas</b>	1 copa	3	Cumple
<b>Tortuga</b>	1 niple	5	Cumple

Cuadro 13. Descripción del número de bebederos necesarios de acuerdo con la densidad en la jaula.

## CRIADORA

Granja	Edad	Criadora por ave	Cumple/ NO cumple
<b>Loma alta crianza</b>	0 – 2	1 por 400	Cumple

Cuadro 14. Descripción del número de bebederos necesarios de acuerdo con la densidad en la jaula.



<b>Las casetas deben contar con pisos de concreto y deben ser de fácil lavado</b>	Cumple							
<b>Las casetas de crianza deben contar con fuente de calor (criadora)</b>	Cumple							
<b>Las casetas deben contar con medidas de: Ancho: 9.8 a 12.2m Alto: 2.4 a 3m Largo: 100 (Pueden variar)</b>	Cumple							
<b>La granja debe tener malla pajarera</b>	Cumple	No cumple						
<b>La caseta debe tener solo una entrada y salida</b>	Cumple	No cumple						

Cuadro 15. Descripción del cumplimiento de las granjas de acuerdo con las necesidades y requerimientos para la producción de huevo para plato.

## 8.2. Calendario de vacunación

- Marek
  - 1er día de edad
- Gumboro
  - Día 7
  - Día 14
  - Día 21
- Influenza
  - H5
    - Semana 5 (Newcastle con influenza H5)
  - H7
    - Semana 3
    - Semana 12
    - Semana 20 a 22
- Newcastle
  - Semana 5 (Newcastle con influenza H5)
  - Semana 6
  - Semana 8 a 10
  - Semana 12
  - Semana 18 emultriple (Newcastle, síndrome de baja postura y bronquitis infecciosa)
- En invierno se recomiendan 4 vacunas solas y en primavera 3
- Después de la pelecha se aplica otra vacuna
- Coriza
  - Semana 10
  - Semana 18 a 20
- Bronquitis infecciosa
  - Día 12 a 14
  - Semana 7
  - Semana 17 emultriple (Newcastle, síndrome de baja postura y bronquitis infecciosa)

- Semana 18 a 20
- Viruela
  - 1er día de edad (solo cuando es temporada de lluvias)
  - Semana 8
  - Semana 12
- Encefalomiелitis
  - Semana 4
- E. coli
  - Semana 8
  - Semana 18 a 20
- Laringotraqueitis
  - Semana 5
- Síndrome de baja de postura
  - Semana 17 emultiple (Newcastle, síndrome de baja postura y bronquitis infecciosa.

## Títulos serológicos

AGENTE	VACUNADA	BROTE
<b>Marek</b>		
1 día	(+) incubadora	
Semana 10	(+)	Signos (++)
Semana 20	(+)	
Semana 30	(+)	
<b>Gumboro ----- IBD</b>		
1 a 3 días	(+) 1000 – 3000	
Semana 3	3000 – 6000	↑ 6000
Semana 5	3000 – 6000	↑ 6000
Semana 10	3000 – 6000	↑ 6000
<b>H5</b>		
1 día	(+) 32 – 64 maternos	
Semana 6 a 7	128 – 256	256 – 512
Semana 15 a 20	128 – 512	↑1024
<b>H7</b>		
1 día	(+) 16 – 64	
Semana 4 a 5		
Semana 13 a 14	128 - 2048	↑2048
Semana 21 a 24	128 - 2048	↑2048
<b>Newcastle ----- NC</b>		
1 día	(+) 16 – 259 maternos	
Semana 6 a 7	128 – 256	↑4096
Semana 9 a 11	512 – 1024	↑4096
Semana 13 a 15	512 – 1024	↑4096
Semana 19 a 22	512 - 2056	↑4096
<b>Coriza infecciosa</b>		
1 día	(-)	
Semana 11 a 12	(+)	Signos (++)
Semana 19 a 21	(+)	
<b>Bronquitis ----- IBV</b>		
1 a 3 días	(+) 1000 – 3000 maternos	
Semana 8 a 9	3000 – 6000	↑ 6000
Semana 18 a 19	3000 – 6000	↑ 6000
Semana 20 a 21	3000 - 6000	↑ 6000
<b>Viruela ----- VA</b>		
1 día	(-)	
Semana 9 a 11	1.2	↑ 3
Semana 13 a 15	1.2	↑ 3
<b>Encefalomiелitis ----- IEM</b>		
1 día	1000 – 2000	
Semana 5 a 6	(-)	(+)
Semana 10 a 15	(-)	(+)

<b>Laringotraqueitis -----</b>		
<b>ILT</b>		
1 día	500 – 600	
Semana 6 a 7	700 – 1000	↑ 3000
Semana 15 a 20	700	↑ 3000
<b>Síndrome de Baja Postura EDS</b>		
1 día	(-)	
Semana 18 a 20	512 – 2048	32000
Semana 30	(-) - 16	32000
<b>Anemia ----- CAV</b>		
1 día	(+) .100 - .200	
Semana 2 a 3		
Semana 30	(+) 8000	↑ 10000
<b>Mycoplasma gallisepticum</b>		
1 día	(-) siempre	↑ 664
<b>Mycoplasma synoviae</b>		
1 día	(-) siempre	↑ 664
<b>Reovirus</b>		
1 a 3 días	(+) 1000 - 3000	↑ 4000
<b>Salmonella</b>		
1 día	(-) siempre	
<b>E. coli</b>		
1 día	(-) siempre	

Cuadro 16. Descripción de títulos vacunales y de un desafío infeccioso obtenidos por medio de la prueba de ELISA con ayuda de kit de la marca IDEXX.

### Vías de administración

Enfermedad	En incubadora			En granja				
	In ovo	Spray	Vía subcutánea	Spray	Agua de bebida	Vía ocular	Vía subcutánea	Membrana del ala
Marek	X		X					
Bronquitis		X		X	X		X	
Gumboro	X			X	X		X	
Newcastle		X		X	X	X	X	
Laringotraqueitis	X		X			X		
Viruela								X
Encefalomiелitis								X
Anemia								X
Influenza							X	
Coriza							X	

---

Síndrome de baja de postura	X
--------------------------------	---

---

#### Cuadro 17. Vías de administración de las vacunas.

Vacunación por aspersion:

Esta técnica de administración puede emplearse tanto para vacunas en incubadora como en granjas, el objetivo general de la vacunación por aspersion es la inducción de una respuesta inmunitaria local, tanto celular como humoral, en la conjuntiva y en las vías respiratorias altas y bajas.

Vacunación den agua de bebida:

Esta técnica de vacunación se emplea de manera habitual en granjas, el objetivo general de la vacunación mediante agua de bebida es la inducción de una respuesta inmunitaria local, tanto celular como humoral, en el tubo digestivo.

Vacunación por vía subcutánea:

La vacunación por vía parenteral se utiliza normalmente para administrar vacunas inactivadas con adyuvantes en reproductoras o ponedoras comerciales. De igual forma, cuando las vacunas se administran por esta vía, la respuesta inmunitaria se induce de manera generalizada.

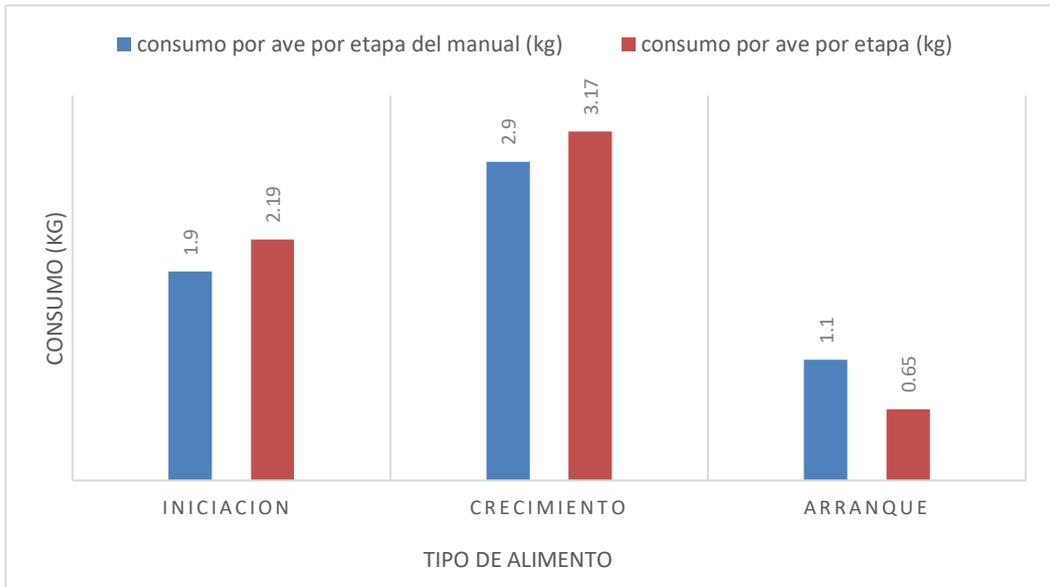
Vacunación In ovo:

Esta técnica se emplea habitualmente en la incubadora, el objetivo general de la vacunación In ovo es la inducción de la respuesta inmunitaria local, tanto celular como humoral, en el tubo digestivo y las vías respiratorias.

### **8.3. Parámetros productivos**

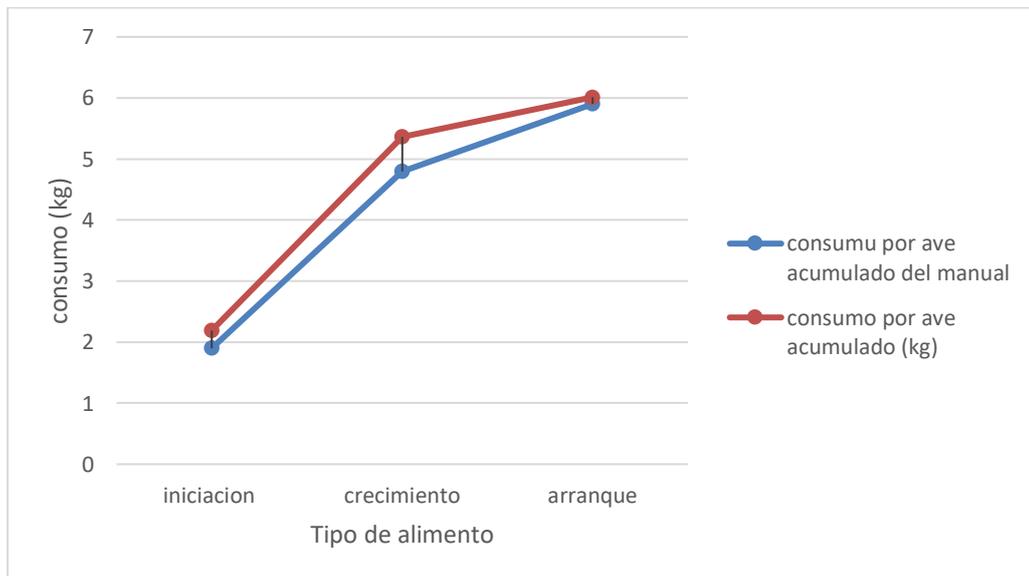
#### **Consumo de alimento**

El alimento se dividió en tres tipos de alimento; iniciación, crecimiento y arranque. Las cuales se dieron durante las etapas de crianza y desarrollo.



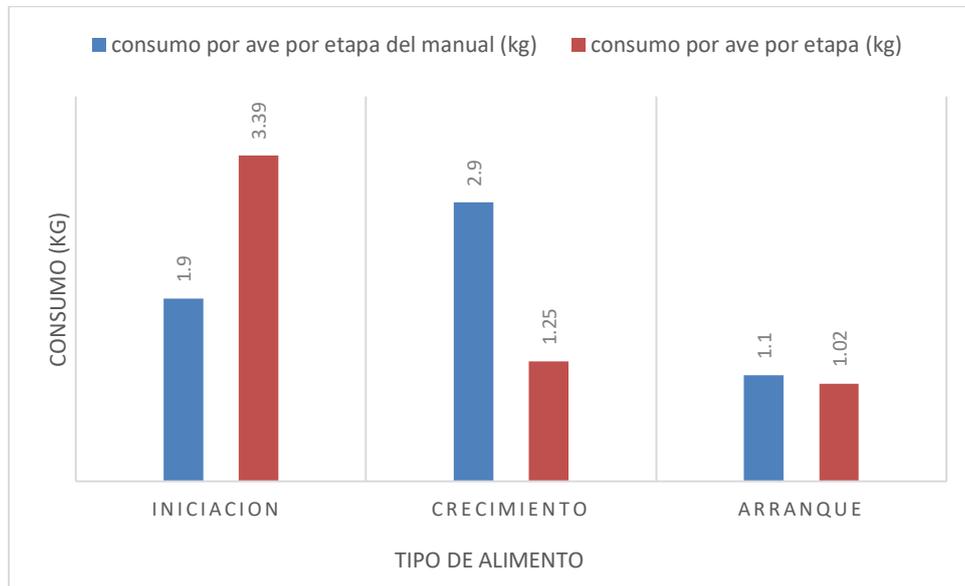
Grafica 1. Consumo de alimento por etapas de parvada 1 (Bovans)

El consumo de alimento de la etapa de iniciación y crecimiento fue inferior al consumo indicado por el manual, el alimento de la etapa de arranque fue mayor al descrito por el manual de manejo de la línea genética bovans



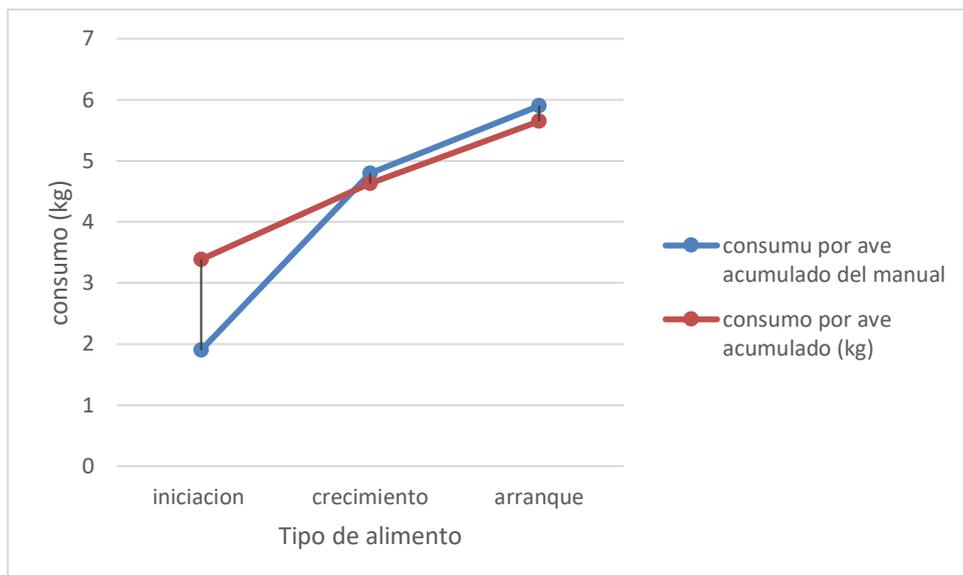
Grafica 2. Consumo de alimento acumulado de parvada 1 (Bovans)

En la gráfica anterior se representa el consumo de alimento acumulado de la parvada 1 y como fue aumentando hasta llegar al consumo esperado según el manual.



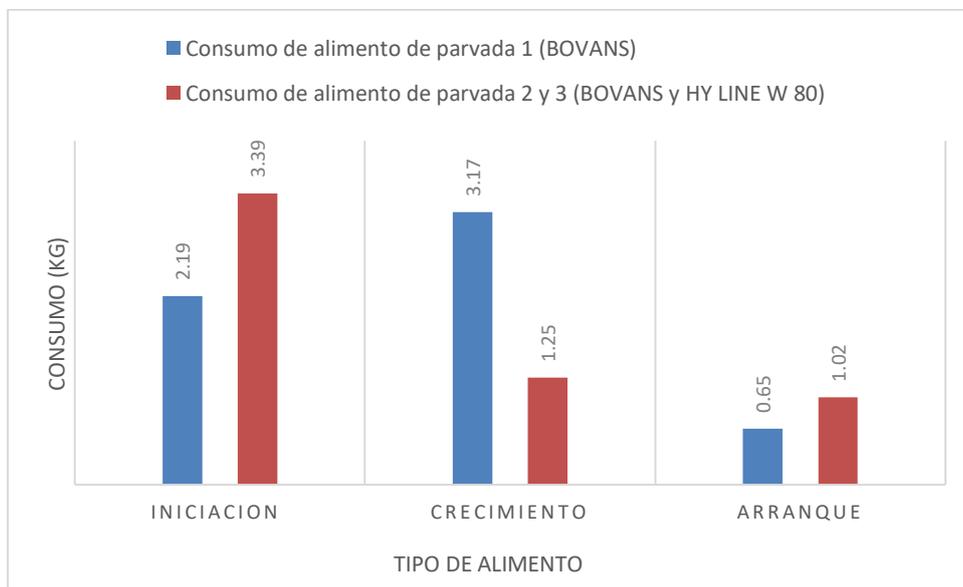
Gráfica 3. Consumo de alimento por etapas de parvada 2 y 3 (BOVANS y HY LINE W 80)

En esta gráfica se observa la comparación del consumo de la parvada dos y tres con el consumo indicado por el manual. En los tres tipos de alimento hubo mayor consumo del debido, siendo del tipo de alimento de iniciación y crecimiento mayor en más de un kilogramo de alimento por ave.



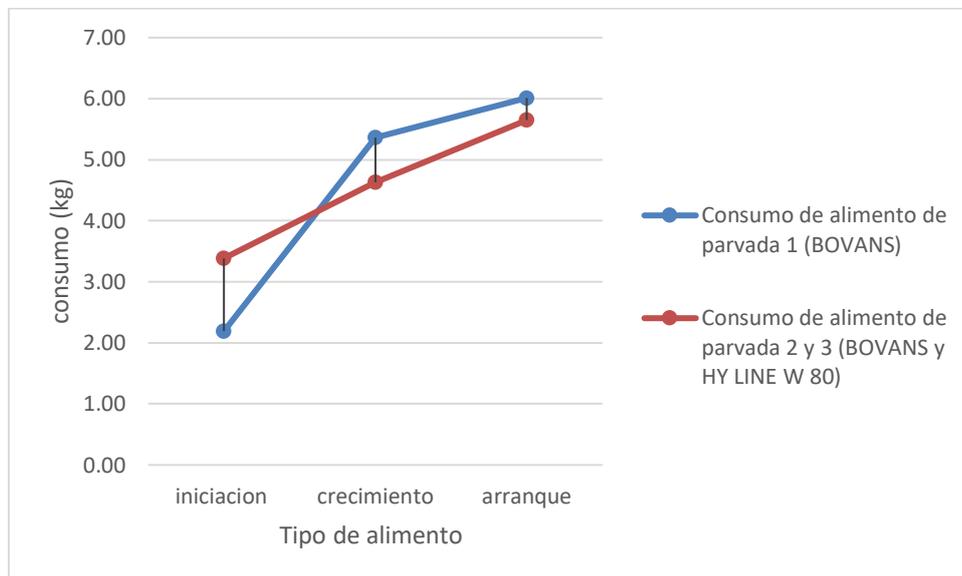
Grafica 4. Consumo de alimento acumulado de parvada 2 y 3 (BOVANS y HY LINE W 80)

En el consumo acumulado se observa que el consumo del alimento de iniciación fue mayor el obtenido que el esperado, para posteriormente igualarse el consumo acumulado al del manual.



Grafica 5. Comparación de consumo de alimento por etapas de las parvadas

En la gráfica de comparación del consumo de alimento (kg/ave/etapa) de las parvadas se muestra un mayor consumo por la parvada 2 y 3 del alimento de iniciación y arranque, mientras que la parvada uno tuvo mayor consumo del alimento de crecimiento.



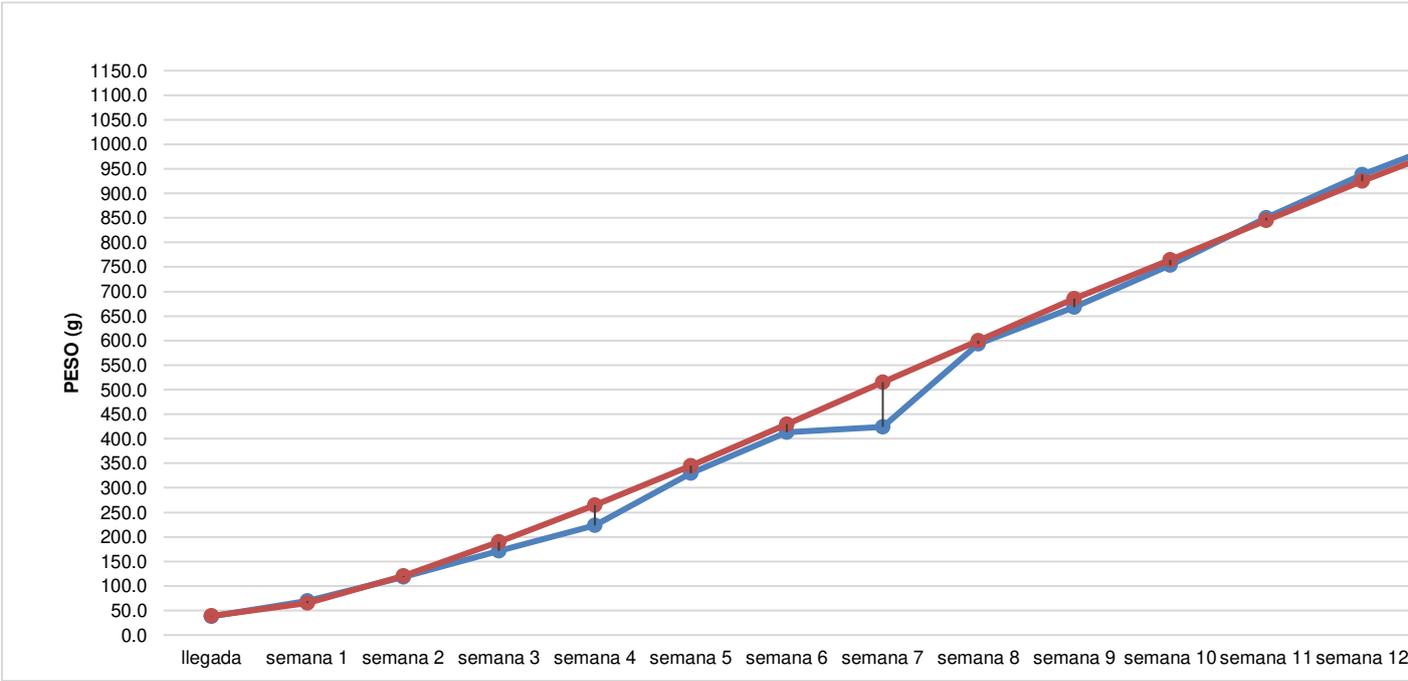
Grafica 6. Comparación de consumo acumulado de las parvadas

En el consumo acumulado la parvada uno inicio con un consumo menor del alimento de iniciación, pero en el alimento de crecimiento aumento su consumo. Esto nos dio un consumo acumulado final similar.

### Ganancia de peso

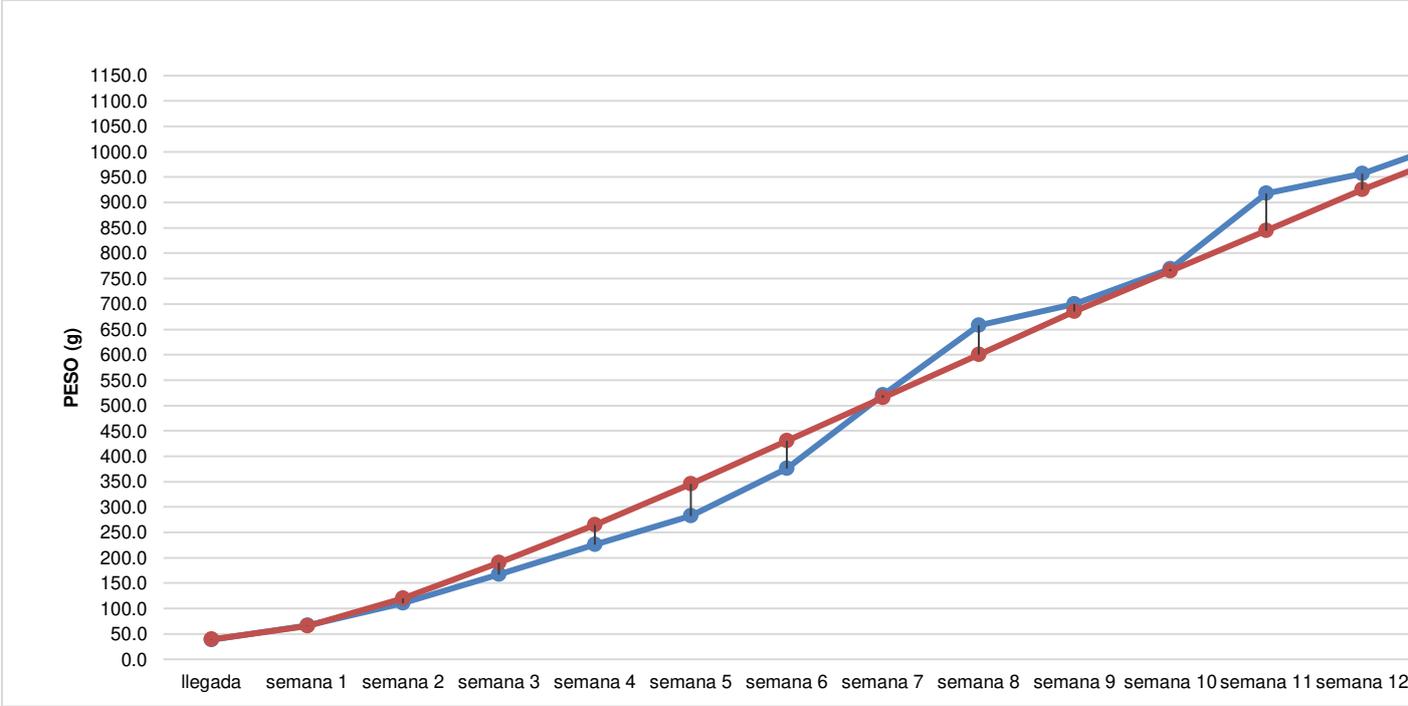
La ganancia de peso se registró semanalmente durante la etapa de crianza y desarrollo, posteriormente el peso semanal indicado por el manual de manejo de cada línea genética.

Los pesos promedio se muestran en color azul y el peso esperado según el manual en rojo.



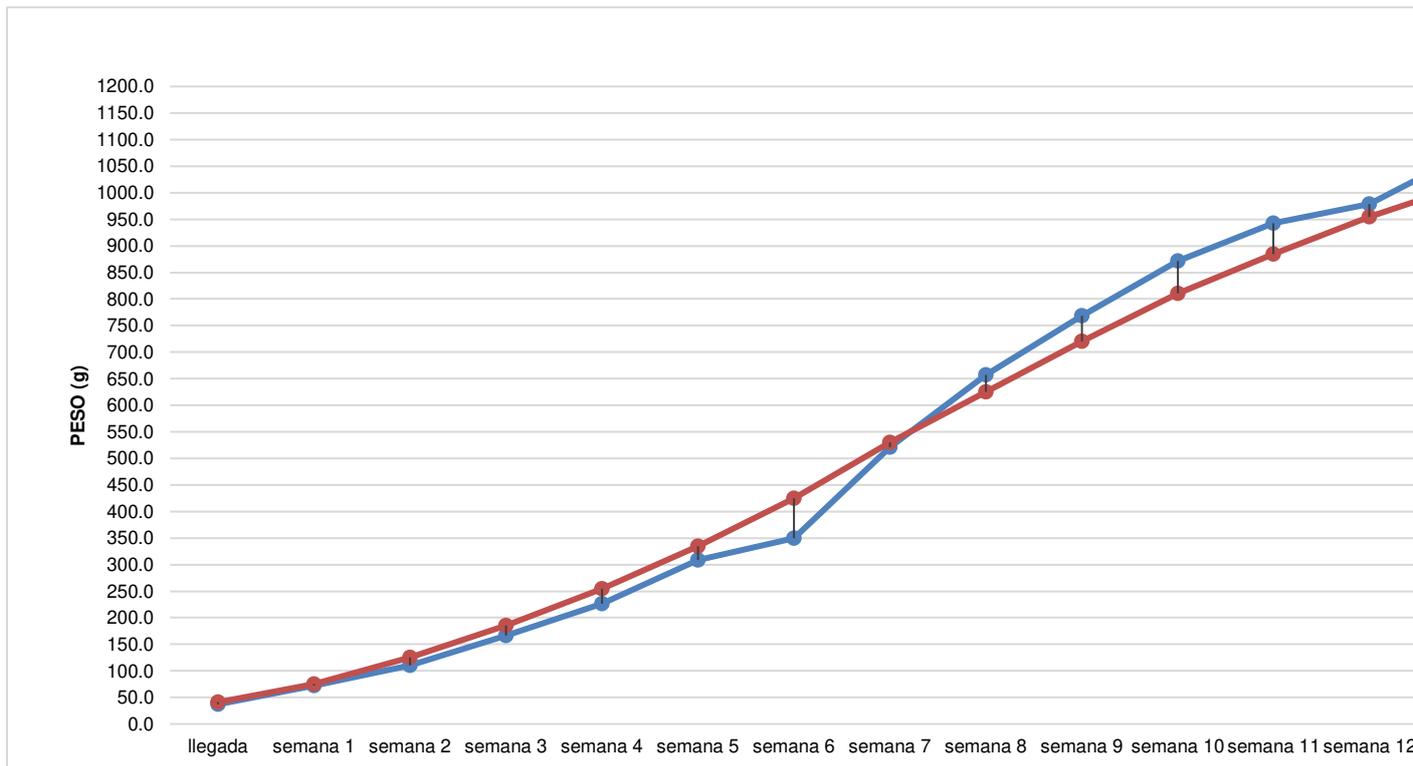
Grafica 7. Ganancia de peso de la parvada 1 (Bovans).

La parvada uno gano el peso semanal esperado con excepción de la semana 7 donde se ve una caída, pero para la semana 8 se recupera y continúa su peso y comportamiento de manera adecuada.



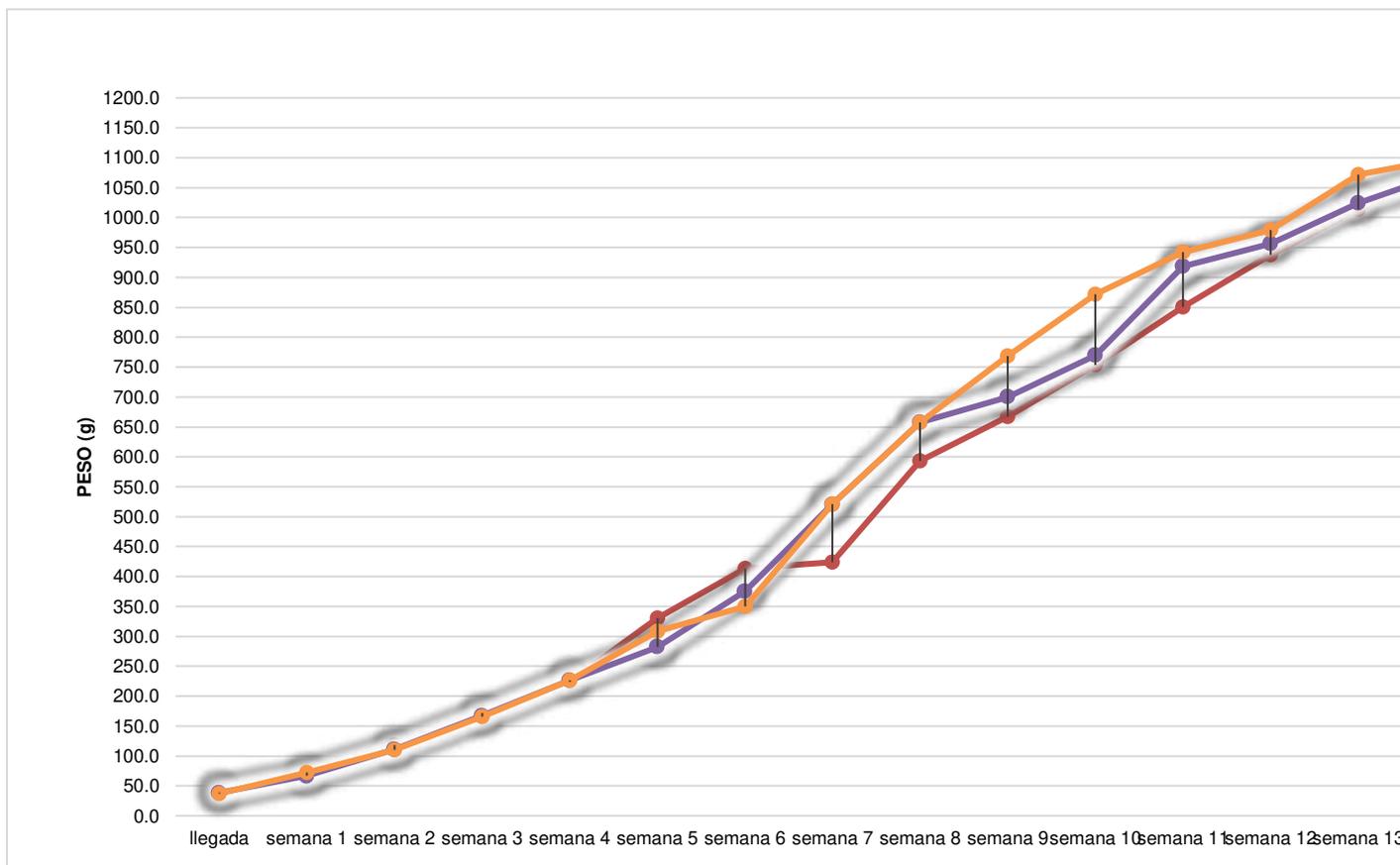
Grafica 8. Ganancia de peso de la parvada 2 (Bovans).

La parvada 2 se comportó de manera más inestable, teniendo un peso inferior a partir de la semana 7 que es cuando se efectuó el cambio de crianza a desarrollo. Durante la semana 8 y 11 se elevó la ganancia de peso al igual que la parvada 1 terminó en el peso deseado.



Grafica 9. Ganancia de peso de la parvada 3 (Hy line w80).

La parvada 3 bajo su peso durante la semana 6, para la semana 8 el peso fue superior y este se mantuvo hasta la semana 14.

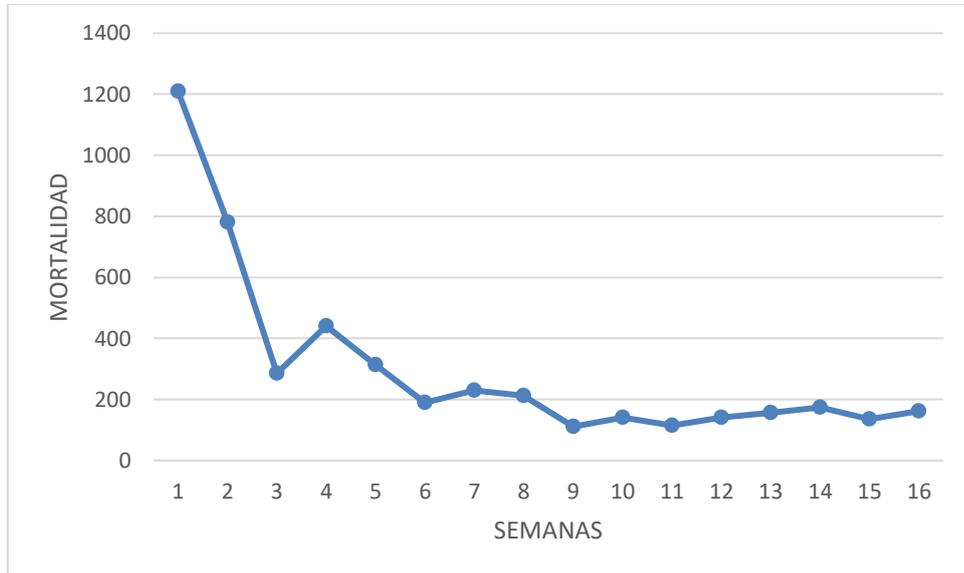


Grafica 10. Comparación de la ganancia de peso de las 3 parvadas.

En la comparación de la ganancia de peso de las 3 parvadas se muestra un descenso del peso en debido al estrés provocado durante el cambio de las casetas de crianza a las de desarrollo. Después parvada 3 fue la que gano mayor peso y se mantuvo por encima del esperado.

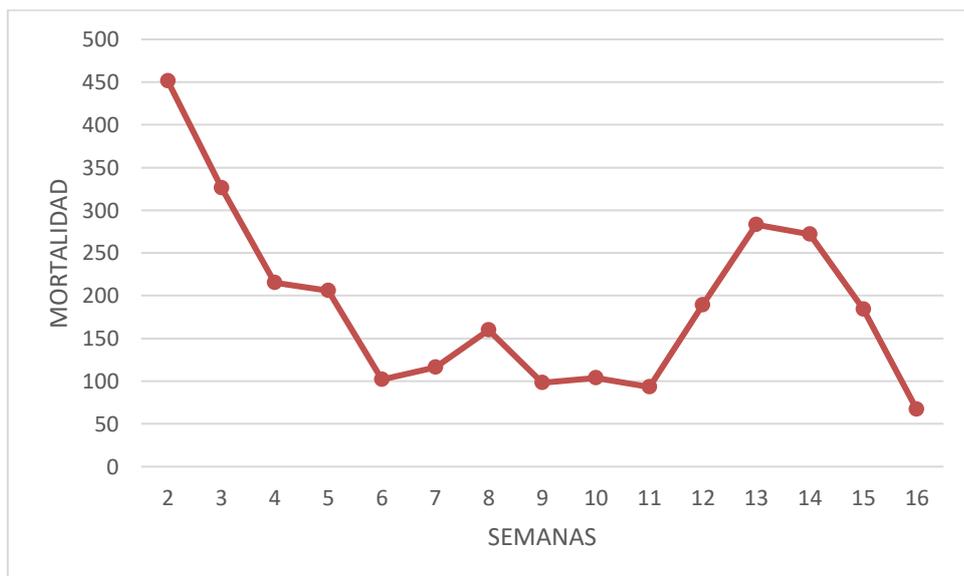
## Mortalidad

La mortalidad se registró semanalmente en las 3 parvadas. Posteriormente se analizaron las parvadas por separado para identificar aumentos en la mortalidad.



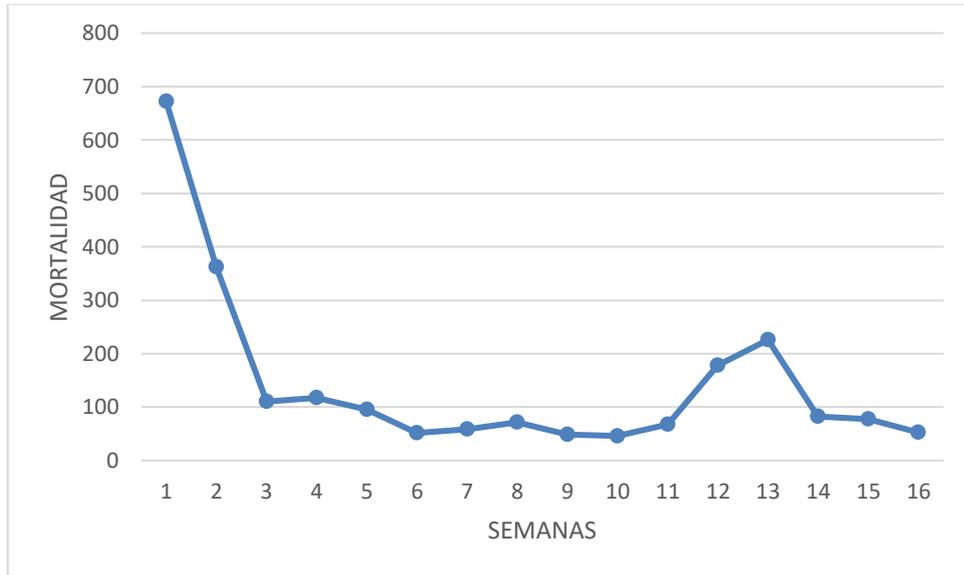
Grafica 11. Mortalidad de la parvada 1

La mortalidad de la parvada 1 fue baja y solo se tuvo un ligero aumento en la semana 4 superando las 400 aves, posteriormente la mortalidad descendió hasta mantenerse menor a las 200 aves por semana.



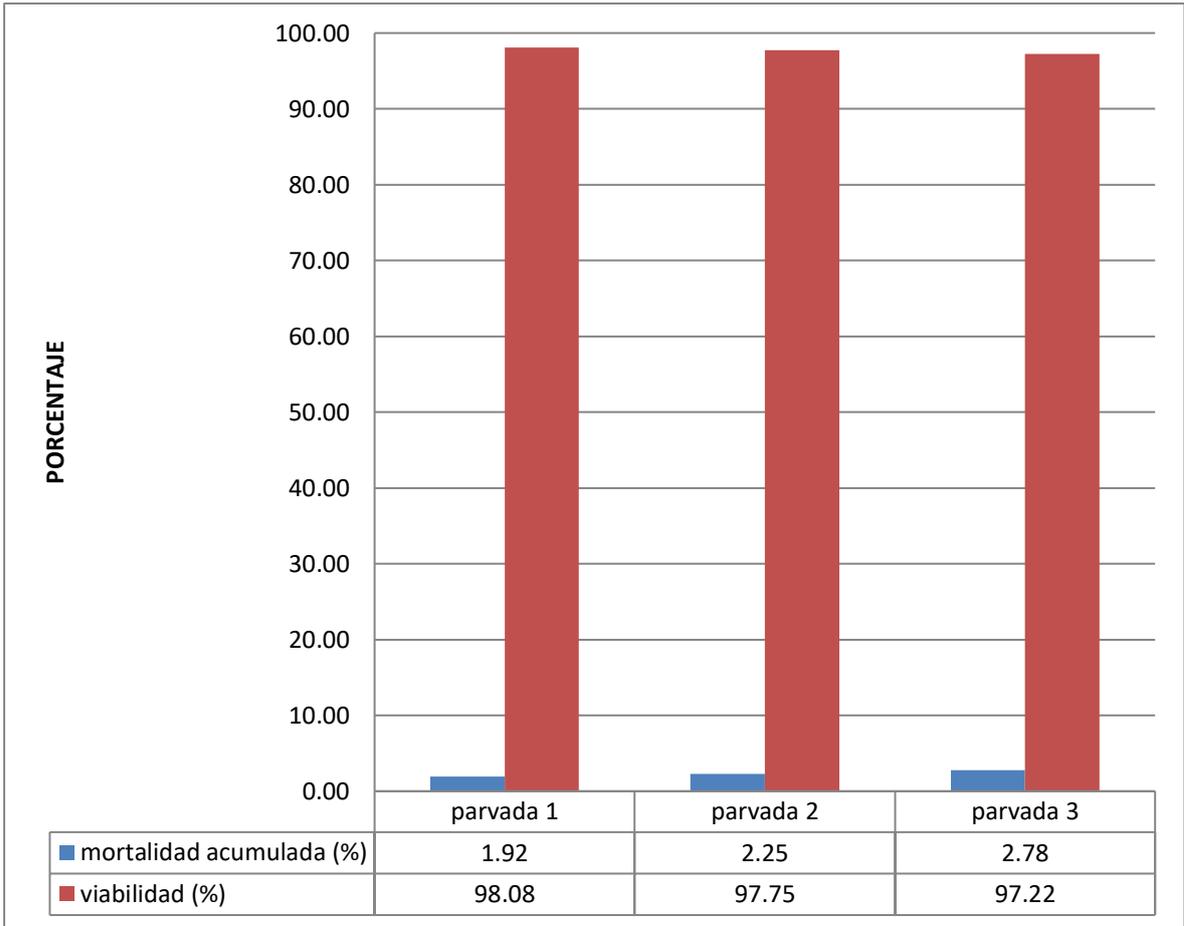
Grafica 12. Mortalidad de la parvada 2.

En la parvada 2 la mortalidad se elevó en varias semanas y la mortalidad fue inestable.



Grafica 13. Mortalidad de la parvada 3.

La mortalidad de la parvada 3 se elevó en la semana 13. Durante la crianza y desarrollo se mantuvo con mortalidad baja.



Grafica 14. Comparación de la mortalidad y viabilidad de las 3 parvadas.

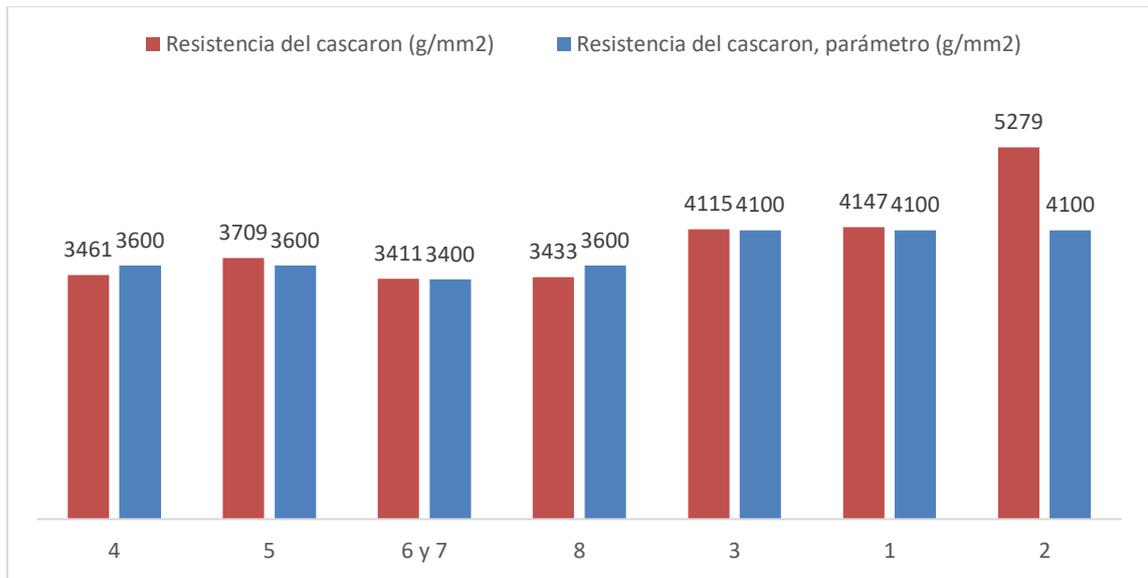
Se comparó el porcentaje de mortalidad y de viabilidad. La parvada 3 con un 2.78% fue la que tuvo la mayor mortalidad, mientras que la parvada 1 obtuvo 1.92% y fue la más baja.

## Evaluación de calidad de huevo

El reporte se resumió en el cuadro siguiente, y se analizó con graficas por variable.

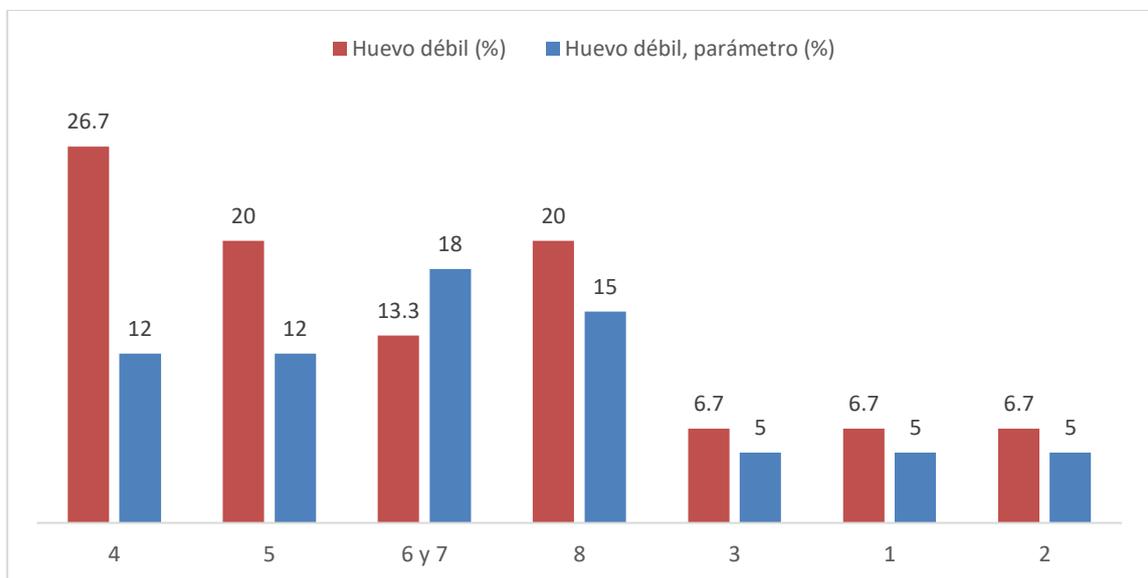
<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<i>Sección</i>	4	5	6 -7	8	3	1	2
<i>Huevos/muestra</i>	15	15	15	15	15	15	15
<i>Edad del huevo (días)</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Edad de la parvada (semanas)</i>	55	56	76	96	36	36	36
<i>Línea genética</i>	Bovans	Hy line w 36	Bovans	Bovans	Bovans	Bovans	Hy line w 80
<i>Resistencia del cascaron (g/mm<sup>2</sup>)</i>	3461	3709	3411	3433	4115	4147	5279
<i>Resistencia del cascaron, parámetro (g/mm<sup>2</sup>)</i>	3600	3600	3400	3600	4100	4100	4100
<i>Coefficiente de variación (%)</i>	27.5	28.1	20.7	34.3	18	20.6	20.9
<i>Huevo débil (%)</i>	26.7	20	13.3	20	6.7	6.7	6.7
<i>Huevo débil, parámetro (%)</i>	12	12	18	15	5	5	5
<i>Peso de huevo(g)</i>	60.8	59.9	59.2	62.9	61.9	61.6	58.7
<i>Peso de huevo, parámetro (g)</i>	63.6	63.6	64.5	63.5	61.2	61.2	61
<i>Pigmentación de yema</i>	7.3	8	8.9	8.2	8.5	9.1	8.1
<i>Coefficiente de variación (%)</i>	14.3	17.7	8.7	18.6	17.6	12.1	18.4
<i>Unidades Haugh</i>	78.3	78.4	73.8	79.4	79.1	80.4	80.1
<i>Unidades Haugh, parámetro</i>	85.6	85.6	82.9	82	88.4	88.4	88.4
<i>Calidad de cascaron</i>	R	B	MB	B	MB	MB	MB

Cuadro 18. Evaluación de calidad de huevo.



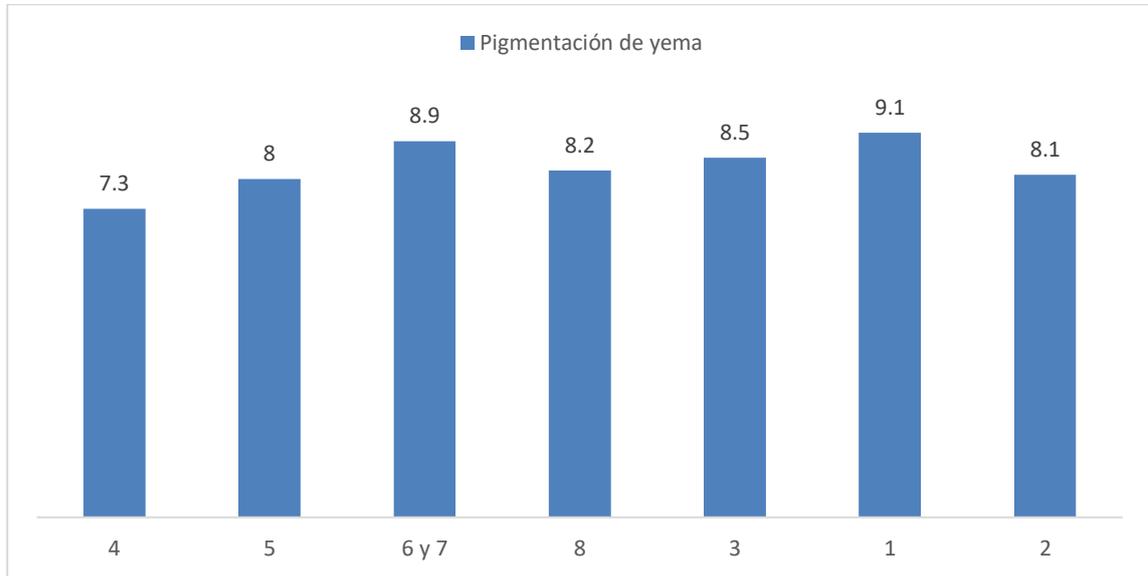
Grafica 14. Resistencia del cascaron (g/mm<sup>2</sup>)

La resistencia del cascaron de las diferentes secciones se comportó como el estándar, solo la sección 2 supero el parámetro por mucho



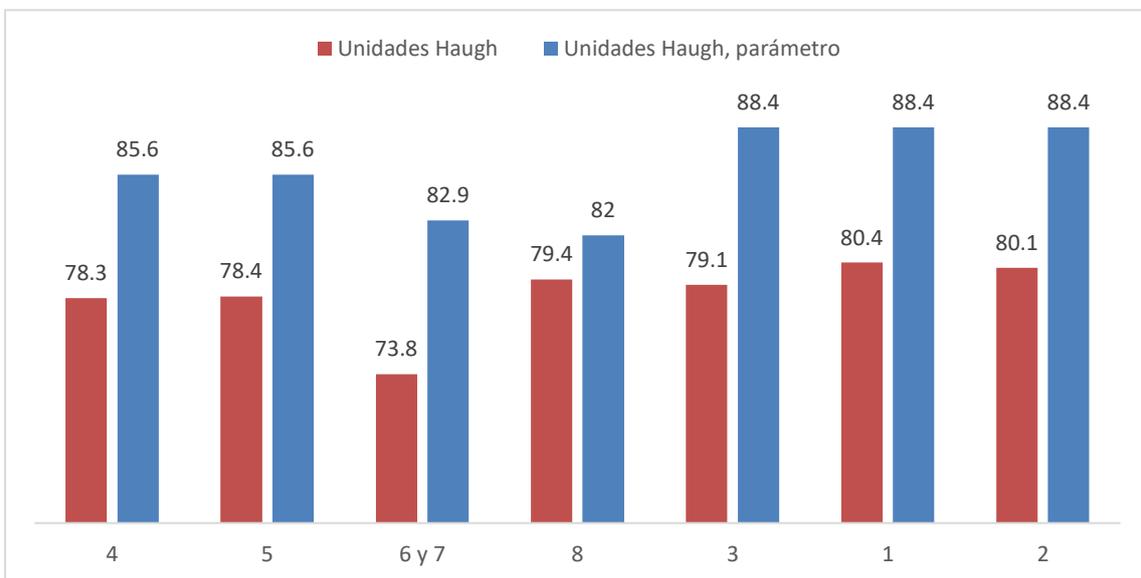
Grafica 15. Huevo débil (%)

En cuanto al huevo débil, las secciones superaron a los parámetros con excepción de la sección 6 y 7. Representando una mayor cantidad de huevo débil por sección.



Grafica 16. Pigmentación de yema

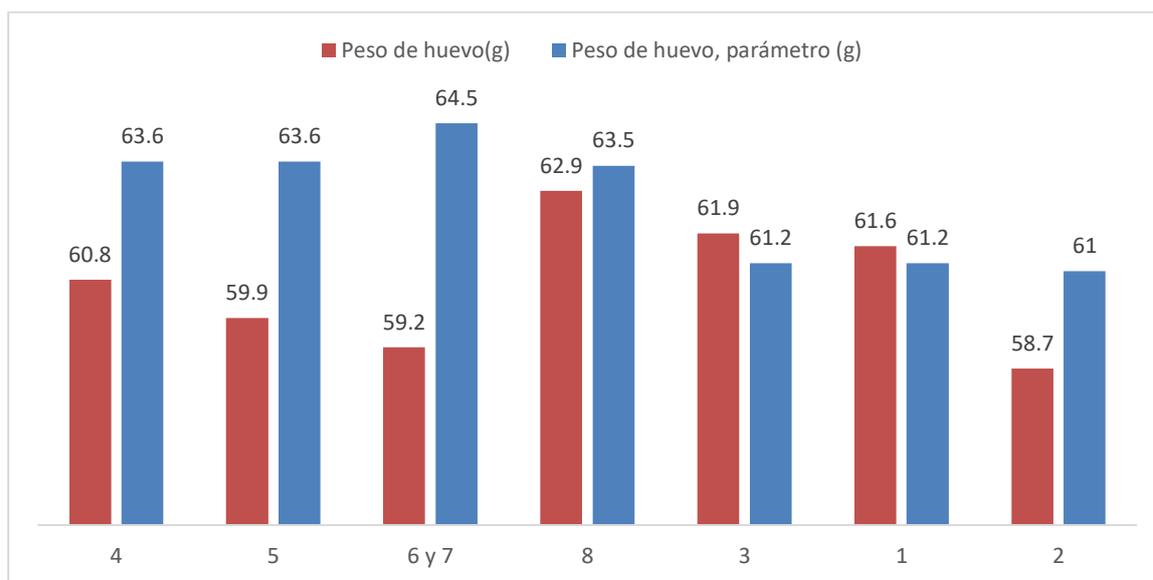
La pigmentación de la yema de huevo está dentro del parámetro que es de 8.3



Grafica 17. Unidades Haugh

La frescura del huevo esta medida con unidades Haugh, y se involucra el peso del huevo y la altura de la albumina, estas bajan conforme pasa el tiempo posterior a la puesta, y se ve alterada por el calor y las enfermedades.

Los valores obtenidos en unidades Haugh de cada sección, están muy por debajo del parámetro y esto puede ser a que los huevos tuvieron un manejo no adecuado de la granja al laboratorio.



Grafica 18. Peso de huevo (g)

El peso del huevo es bajo en comparación al parámetro, con excepción de la sección 1 y 3.

Los resultados de la evaluación y comparación de los parámetros productivos no determino mayor producción de alguna de las dos líneas genéticas, por lo que se concluye la importancia de los factores como alimentación, manejo y salud. Para aprovechar y explotar al máximo las cualidades de la genética de cada línea.

En una unidad de producción animal la eficacia se mide a partir de la productividad y esta a su vez es lograda con un adecuado manejo de los factores que intervienen durante la producción. Dichos factores son genética, alimentación, manejo, salud y administración.

## 9. Recomendaciones

En base a los parámetros establecidos en el MANUAL DE BUENAS PRACTICAS PECUARIAS EN LA PRODUCCION DE HUEVO PARA PLATO y dentro de los manuales de cada línea genética, se establecieron las áreas de oportunidad de mejora para aumentar la productividad en la granja de huevo para plato. Teniendo en cuenta que es necesario cubrir las necesidades de las aves para que estas a su vez expresen su potencial genético, considerando aspectos de confort e instalaciones, además de puntos clave como la genética, alimentación, manejo, salud y administración.

### Literatura citada

- Alonso P., 2017, Costos de Huevos en la Postura “Bajo Lupa”, México, Bm editores.
- Espinoza R., Salinas J., Picón F. y col., 2009, Manual de clínica de aves, USA, Departamento de Medicina Aviar de Atlanta Georgia.
- Navarro C., 2002, Curso de avicultura, Nicaragua, Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería Rivas.
- PESA, 2007, Producción y manejo de aves de traspatio, México, SAGARPA.
- Quintana J., 2013. Avitecnia Manejo De Las Aves Domésticas Más Comunes, Ciudad de México, TRILLAS
- SENASICA, 2016, Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de huevo para plato, México, SAGARPA, 2ª edición.
- Urquiza O., Ledezma N., Juárez M., 2018, Enfermedades de las aves domésticas, México, TRILLAS