

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**



**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO EN LA  
CRIANZA DE GALLINAS REPRODUCTORAS PESADAS  
DE LA LÍNEA ROSS 308 AP”**

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**BRENDA RAQUEL ZEGARRA MANRIQUE**

Lima – Perú

**2021**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO EN LA  
CRIANZA DE GALLINAS REPRODUCTORAS PESADAS  
DE LA LÍNEA ROSS 308 AP”**

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título Profesional de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

Presentada por:

**BRENDA RAQUEL ZEGARRA MANRIQUE**

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

---

Mg.Sc. Marcial Cumpa Gavidia  
Presidente

---

Ph.D. Carlos Vílchez Perales  
Primer Miembro

---

Ph.D. Otto Zea Mendoza  
Segundo Miembro

---

Mg.Sc. Pedro Ciriaco Castañeda  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A mis padres que son mi inspiración para crecer personal y profesionalmente, quienes, a base de sacrificios, han luchado para que yo logré ser lo que algún día ellos desearon ser. A quienes agradezco su esfuerzo diario, sus palabras de aliento y su apoyo incondicional.

A mi esposo que con su amor infinito me ha tomado de la mano en los momentos más difíciles de nuestra vida, y me ha ayudado con una sonrisa a seguir adelante. A él que es mi apoyo y me enseña día a día con su ejemplo, lo importante que es luchar y cumplir nuestras metas y sueños.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darme vida, sabiduría y fortaleza para culminar esta etapa importante de mi vida. Agradezco las oportunidades que ha puesto en mi camino y el permitirme alcanzar mis metas.

A mis padres que me han criado con amor y me han enseñado que todo esfuerzo rinde frutos. A ellos que me han regalado una familia unida, que se alegra de mis logros y los celebran como suyos, que han creído siempre en mí y en todo lo que puedo lograr.

A mi esposo que es un gran compañero de viaje, quién me ha empujado a continuar y nunca renunciar, quién me ha enseñado lo que es el “Ikigai” y cada día me muestra el camino para alcanzarlo.

A la empresa donde me estoy desarrollando, por permitirme aprender, crecer y potenciar mis habilidades. Gracias por la confianza y el respaldo. Agradezco especialmente a mi equipo de trabajo, quienes con sus ganas de hacer bien las cosas y su experiencia, han sido mi soporte en este proyecto.

A mi asesor y miembros del jurado por su tiempo, entrega y acompañamiento durante cada una de las correcciones. Gracias por sus importantes aportes.

Finalmente, agradezco a mi alma mater la Universidad Nacional Agraria La Molina, mi hermosa Facultad de Zootecnia y a mis docentes, por su dedicación y por brindarme las herramientas necesarias para mi desarrollo profesional y personal.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	v
I. PRESENTACIÓN .....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	2
III. OBJETIVOS .....	3
3.1. OBJETIVO GENERAL .....	3
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
IV. CUERPO DEL TRABAJO .....	4
4.1. DIAGNÓSTICO .....	4
4.2. PROBLEMÁTICA.....	5
4.3. PROPUESTA A DESARROLLAR .....	6
4.4. ANÁLISIS DE LA CONTRIBUCIÓN .....	7
4.4.1. BIOSEGURIDAD .....	7
4.4.2. PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AMBIENTES .....	9
4.4.3. RECEPCIÓN DE LAS AVES .....	12
4.4.4. MANEJO DURANTE LA CRIA Y RECRÍA.....	15
4.4.5. MANEJO DURANTE LA PRODUCCIÓN .....	29
V. BENEFICIOS OBTENIDOS.....	32
5.1. PERFIL PROFESIONAL.....	32
5.2. RESULTADOS.....	32
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	39
6.1. CONCLUSIONES .....	39
6.2. RECOMENDACIONES.....	40
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	41
VIII. ANEXOS .....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Manejo del área de crianza durante la etapa de levante. ....	14
Tabla 2: Objetivo de llenado de buche durante las 48 horas posterior a la recepción. ....	14
Tabla 3: Programa de iluminación durante los primeros 10 días de edad. ....	15
Tabla 4: Guía de temperaturas establecidas durante la cría, a una humedad relativa de 60%.....	16
Tabla 5: Guía de distribución y tipo de equipo avícola durante la cría. ....	17
Tabla 6: Objetivos de peso ideal para hembras y machos durante el levante. ....	20
Tabla 7: Guía de distribución de comederos por sexo y edad. ....	21
Tabla 8: Reajuste de alimento para hembras del lote P03.....	34
Tabla 9: Reajuste de alimento para machos del lote P03.....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de encortinado de galpón para la recepción. ....	11
Figura 2: Correcto despunte del reproductor bebe.....	18
Figura 3: Evaluación de faja blanca de grasa subcutánea. ....	25
Figura 4: Características físicas optimas de una hembra joven a la apertura del semioscuro. ....	26
Figura 5: Características físicas no deseadas en una hembra a la apertura del semioscuro. ....	26
Figura 6: Características físicas de una hembra madura al momento del apareo.....	27
Figura 7: Características físicas de un macho maduro al momento del apareo.....	27
Figura 8: Perfil de crecimiento ideal versus perfil de crecimiento real en hembras del lote P03. ....	33
Figura 9: Perfil de crecimiento ideal versus perfil de crecimiento real en Machos del lote P03. ....	33
Figura 10: Comportamiento del incremento de alimento para hembras del lote P03.....	34
Figura 11: Comportamiento del incremento de alimento para hembras del lote P03.....	35
Figura 12: Uniformidad de Hembras Lote P03. ....	36
Figura 13: Uniformidad de Machos Lote P03.....	36
Figura 14: Porcentaje de producción de HI del Lote P03 versus el estándar. ....	37
Figura 15: Porcentaje de Fertilidad semanal del Lote P03 versus el estándar. ....	37
Figura 16: Porcentaje de Nacimiento Total Semanal del Lote P03 versus el estándar.....	38

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Programa de vacunaciones durante la etapa de levante.....	44
Anexo 2: Determinación de rangos para el proceso de clasificación de aves al 100%.....	45
Anexo 3: Evaluación de la condición corporal del macho, a través de la conformación de pechuga.....	46



## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el rendimiento reproductivo en la crianza de gallinas reproductoras pesadas de la línea Ross 308 AP, logrado a través de manejos realizados desde la etapa de levante hasta la producción. Durante la crianza, el cumplimiento de las normas de bioseguridad y el seguimiento del programa de vacunaciones garantizaron la reducción de aparición de enfermedades en la parvada. La adecuada gestión de pesos corporales mediante un programa de incrementos de alimento y su respectivo control, enfocados a alcanzar el perfil de crecimiento ideal para la empresa (+5% del estándar), permitieron lograr la formación de masa muscular y reservas de grasa, importantes para la producción de huevos incubables y la persistencia del lote. A esto se suma el manejo del semioscuro en donde se busca establecer una intensidad de luz  $\leq 1$  lux, lo que permite tener un control sobre las aves, mantener una buena uniformidad y establecer el momento indicado de la foto estimulación para lograr una sincronización de la madurez sexual y un óptimo apareo de las aves. Finalmente, a través de un programa de clasificación de las aves y la adecuada selección y descarte de machos, se lograron uniformidades superiores (>80%) a edades tempranas y se maximizó la actividad y desempeño sexual de los machos.

Bajo las condiciones en las que se realizó el presente proyecto, los manejos realizados durante la crianza de gallinas reproductoras pesadas permitieron expresar el potencial genético de la línea, logrando una acumulación de huevos incubables a las 64 semanas de edad de 204.95 huevos por gallina encasetada siendo el estándar de la línea 171.15 y logrando un nacimiento total a las 64 semanas de edad de 172.3 pollos bebe por gallina encasetada siendo el estándar 144.8.

**Palabras clave:** Gallinas reproductoras, manejo, gestión de pesos, semioscuro, uniformidad.

## I. PRESENTACIÓN

El presente trabajo tiene como fin mostrar las actividades desempeñadas en una granja de aves reproductoras pesadas ubicada en la provincia de Cañete, departamento de Lima, aplicando tanto conocimientos adquiridos durante mi proceso de formación como zootecnista, como conceptos propios provenientes de mi experiencia profesional.

Durante mi proceso de formación laboral identifiqué, evalué y controlé aquellos factores involucrados en la crianza de reproductoras pesadas, ganando así autonomía y responsabilidad en la toma de decisiones. Desempeñé las siguientes funciones:

- Administración y gestión de los recursos asignados a la unidad de producción, distribuyéndolos e implementándolos de manera eficiente y eficaz al proceso, logrando que se cumplan los objetivos para los cuales fueron definidos.
- Coordinación con las áreas de soporte respecto a los procesos de limpieza y desinfección que se implementarían durante la etapa de vacío sanitario, realizando seguimiento a los procesos para asegurar ambientes inocuos antes del inicio de la crianza.
- Capacitación y retroalimentación al personal bajo mi cargo respecto a manejos de ambiente, incrementos de alimento, control de pesos, procesos de clasificación y selección de aves para lograr expresar el potencial genético de las mismas.
- Coordinación directa y continua con el cliente interno, promoviendo la mejora de procesos para la obtención y despacho de un producto de calidad.
- Coordinación continua con el área de planeamiento para establecer los programas de ingresos de aves, requerimientos de suministros y proyección de datos productivos.

Tengo a cargo un equipo con quien he ejecutado pruebas y medido diferentes parámetros, permitiéndonos establecer los principales lineamientos zootécnicos que resultan en la obtención de un buen porcentaje de producción de huevos incubables y en el nacimiento de pollos bebé viables.

## II. INTRODUCCIÓN

La industria avícola peruana se ha convertido en unos de los más importantes proveedores de proteína animal a nivel nacional y regional (Gutiérrez, 2019). Según Burgos (2020) el Perú posee el mayor consumo per cápita de carne de pollo a nivel latinoamericano, siendo este de 51.1 Kg de pollo por persona al año, ocupando el primer lugar por tercer año consecutivo. Es debido a esta gran demanda que en la actualidad la industria avícola moderna ha buscado perfeccionarse, sufriendo varios cambios relacionados a los cuatro pilares fundamentales de la crianza: la genética, el manejo, la sanidad y la nutrición, todos estos enfocados siempre a obtener el máximo desempeño del pollo, aumento de peso y mejora de la conversión alimenticia, buscando mantener un equilibrio costo-beneficio (Cisoto, 2019). De esta manera, la atención se centra en las acciones a tomar en el manejo de las reproductoras pesadas ya que, como menciona Cisoto (2019) las reproductoras tienen la labor de desempeñar el papel de doble propósito, por un lado, deben producir grandes cantidades de huevos de buena calidad y por otro deben llevar a su descendencia a la mejor obtención de ganancia de peso y conversión alimenticia.

Por ello, existen aspectos del manejo que, si se controlan durante la etapa de levante con condiciones normales de nutrición y salud, ayudarán a lograr un rendimiento productivo y reproductivo alto y persistente en los lotes de reproductoras (Amado, 2017).

Debido al importante rol que tiene la reproductora pesada en la industria avícola, la presente monografía se centrará en los manejos de la reproductora Ross 308 AP, mencionando los puntos principales que deben ser controlados durante su crianza para obtener un buen porcentaje de producción de huevos incubables y optimizar la obtención de pollos bebé viables.

## **III. OBJETIVOS**

### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el desempeño reproductivo de gallinas reproductoras pesadas de la línea Ross 308 AP, aplicando los principales lineamientos zootécnicos para optimizar la obtención de pollos bebe viables.

### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar un programa de incrementos de alimento y control de ganancia de peso corporal durante la etapa de levante e inicio de postura.
- Determinar la uniformidad lograda a partir de las 10 semanas de edad comparándola con el estándar de la línea.
- Determinar el porcentaje de huevos incubables por gallina encasetada, comparado con el estándar de la línea.
- Determinar el número de pollos bebe por gallina encasetada, comparado con el estándar de la línea.

## **IV. CUERPO DEL TRABAJO**

### **4.1. DIAGNÓSTICO**

Las mejoras genéticas continuas referidas al alto rendimiento cárnico de los pollos de engorde, requieren de constantes modificaciones en el manejo de las reproductoras pesadas para prevenir el sobrepeso de las aves y los impactos negativos asociados con la cantidad de huevos, fertilidad y rendimiento reproductor. Como consecuencia, la gestión eficiente de un lote de reproductoras pesadas, es un compromiso (Table, et al., 2013).

La granja de reproductoras pesadas en donde se realizó el presente proyecto, está ubicada en la provincia de Cañete, departamento de Lima. La zona presenta un clima semiárido, con poco o nula precipitación, siendo la temperatura media anual de 23°C y la humedad relativa media es de 77%.

La unidad presenta un sistema de crianza “todo dentro - todo fuera”, es decir, que al término del ciclo productivo esta se vacía para poder limpiarla, desinfectarla y se deja un tiempo de reposo antes de introducir un nuevo lote. Además, la unidad se encuentra alejada de la población debido al nivel de riesgo sanitario que esto significa y cuenta con instalaciones con controles de bioseguridad de alta calidad.

Respecto a la infraestructura, los galpones cuentan con ventilación natural, trabajan con dos tipos de iluminación: natural y artificial según la etapa de crianza y equipos avícolas adecuados para cada fase de desarrollo.

La empresa cuenta con personal con poca rotación, bien capacitado y con experiencia, desempeñando así un papel fundamental en el cuidado de las aves.

## **4.2. PROBLEMÁTICA**

La reproductora Ross 308 AP es un ave de crecimiento rápido, excelente conversión alimenticia y ganancia de peso, características que se transmiten y generan un alto rendimiento en su progenie. Es un producto con bajo costo de producción, resistente a enfermedades, alto rendimiento en carne de pechuga y superior uniformidad, incluso en ambientes desafiantes (Avicol, 2017).

Los objetivos de peso corporal y de producción de huevos a una edad determinada normalmente son los mismos entre lotes, pero cada lote a nivel individual tiene requerimientos de manejo levemente diferentes para lograr dichos objetivos. Es por ello, que es indispensable cumplir con los requerimientos de hembras y machos reproductores durante cada etapa de la crianza, preparándolos de esta manera para la madurez sexual. Permitiendo así lograr un rendimiento óptimo asegurando que las aves crezcan y se desarrollen correctamente (Aviagen, 2018).

Dentro de estos requerimientos tenemos el proporcionar ambientes de confort al ave, evitando que se generen situaciones de estrés. El término estrés es usado para describir varios estímulos ambientales y metabólicos de suficiente intensidad los cuales son una amenaza para la homeostasis y bienestar de las aves (Pacheco, 2005).

El estrés por calor es un factor que puede afectar el consumo de alimento por parte de las aves. Según la teoría termostática de control de consumo de alimento, las aves reducirán su consumo de alimento para reducir la carga de calor de la ingestión (Marks y Pestil, 1985).

El manejo del alimento y control de pesos, son otro factor involucrado directamente a los resultados productivos del lote. Una alta variabilidad en el peso corporal de la parvada es un indicador de que no existe suficiente espacio en el comedero por ave e incluso si lo hubiese, la ubicación de la línea de los comederos debe ser tal, que toda ave tenga fácil acceso al alimento, sin realizar maniobras excesivas, entre la multitud de aves (Diggins, 1991).

La altura de comederos y bebederos se deben ajustar adecuadamente para lograr que toda ave logre consumir el alimento sin generar desperdicios. Al estar los comederos muy altos, se reducirá el consumo de las aves más pequeñas, generando una degradación de la uniformidad de la parvada (Gómez, 1993).

Un lote uniforme es más fácil de manejar que un lote desigual, ya que, las aves que tengan un estado fisiológico similar responderán de manera más uniforme a los factores de manejo (Aviagen, 2018). De allí que el manejo de la uniformidad tenga como propósito, separar el lote en subpoblaciones reduciendo el rango de peso de cada grupo y de esta forma reducir la competencia, debido a la homogeneidad del grupo (Amado, 2017). Por lo tanto, es un gran reto para las personas que están involucradas en el manejo de las reproductoras alcanzar unos buenos porcentajes de uniformidad que nos aseguren la producción de pollitos por cada gallina alojada en la etapa de producción (Portilla, 2017).

Es debido a todos estos factores que, para alcanzar óptimos resultados en un lote de reproductoras, es necesario implementar nuevas tecnologías de manejo que nos lleven a superar los objetivos planteados por la línea genética. Tomando en cuenta que el éxito del lote durante la etapa de producción será determinado por las estrategias realizadas durante la etapa de levante y el mantenimiento de estas en producción, asegurando un lote con altas probabilidades de obtener picos altos de producción, una consistente persistencia y nacimientos excelentes.

#### **4.3. PROPUESTA A DESARROLLAR**

Según Aviagen (2018), el avicultor juega un papel importante en la conservación del bienestar, la salud y el desempeño de un lote. Sin embargo, si solo se monitorean los registros de la granja, se estarán ignorando características importantes de las aves y su entorno. Por ello, es importante monitorear en diferentes momentos del día el entorno y el comportamiento del lote, ya que solo cuando hay un entendimiento total de lo que es normal, se puede identificar rápidamente cualquier cambio en la conducta o desarrollo de un comportamiento anormal.

En el presente proyecto se busca asegurar los manejos en cada etapa de la crianza, a través del siguiente plan de actividades:

- Preparación y acondicionamiento de ambientes: Está enfocado a lograr condiciones higiénicas óptimas, reduciendo al máximo la cantidad de patógenos presentes en el ambiente, permitiendo el bienestar y óptimo rendimiento de las aves. Se logra a través de un programa de limpieza y desinfección y la elaboración de un cronograma de actividades, para la verificación del cumplimiento del tiempo de descanso total y efectivo de la unidad de producción.

- Recepción de las aves: El éxito que se puede tener en el lote depende del manejo que se dé a los pollitos desde el primer día de vida. Por ello, durante esta etapa es importante establecer una densidad de recepción, realizar un adecuado manejo de ambientes, control de temperatura, humedad y ventilación, pesaje inicial de una muestra de aves y obtención de datos que marcarán el inicio de la campaña.
- Levante: Se busca garantizar la dirección del perfil de crecimiento del ave, asegurando un control de pesos y de ingesta de alimento. Se realiza un programa de clasificaciones (grading) para obtener uniformidades más altas desde una edad temprana, utilizando la curva de distribución normal (extremos que divergen en un +/- 10%).
- Durante la pubertad del lote, se establecen manejos para cambiar el perfil de crecimiento, preparando al ave para la madurez sexual y el apareo, fomentando así el desarrollo reproductivo.
- Así mismo, se establece un manejo de la intensidad de luz durante la recría y el momento exacto de la foto-estimulación (Aviagen, 2018).
- Producción: Tiene como principal objetivo la obtención de huevos fértiles, a través de la gestión adecuada de pesos corporales, reajustes de alimento que cumplan con la demanda productiva del ave, supervisión de la uniformidad del lote, manejo de un programa de luz, control de huevos de piso y finalmente la evaluación, selección y rotación de machos de buena calidad para conservar la fertilidad de los mismos.

#### **4.4. ANÁLISIS DE LA CONTRIBUCIÓN**

##### **4.4.1. BIOSEGURIDAD**

Según Ricaurte (2005), el mayor riesgo que puede tener una producción avícola es no contar con un plan de bioseguridad que permita reducir al máximo la aparición de enfermedades en las parvadas. Esto se logra a través de la implementación de manejos encaminados a reducir la entrada de patógenos y sus vectores permitiendo un aumento en la productividad de las aves y en los rendimientos económicos de la explotación.

Un programa de bioseguridad debe contemplar los siguientes puntos:

- a. Ubicación de la granja: Este es uno de los principales factores a tomar en cuenta antes de elaborar un programa de bioseguridad para una granja de reproductoras pesadas. En ocasiones, la eficacia del programa se encuentra estrechamente relacionada con la lejanía



que tenga la granja a otros establecimientos avícolas y centros de riesgo (acopio de guano, faenamamiento, humedales o bofedales, rellenos sanitarios, entre otros).

Según SENASA (2017), una granja de reproductoras pesadas debe cumplir las distancias establecidas en el artículo 9°, anexo 2 del D.S. 029-2007-AG, el cual indica que debe mantener una distancia mínima de 2 km a otras explotaciones avícolas o de otras especies, ya que, en condiciones climáticas óptimas las aves pueden infectarse por microorganismos transportados en las partículas de polvo por el viento.

Para este caso, la granja en la cual se desarrolló el proyecto cumple con el aislamiento solicitado por SENASA, se encuentra alejada de otras explotaciones avícolas y a 3 km de cultivos (frutales).

- b. Características de construcción de la granja: Se cuenta con una delimitación de toda la extensión de granja, a través de cercos perimétricos o barreras naturales.

Se verifica que el cerco perimétrico exista, se encuentre operativo y cumpla con evitar el ingreso de personas, animales o vehículos no autorizados.

Respecto a los galpones, estos cuentan con techos y paredes que permiten el control y manejo de ambiente y a su vez evitan el ingreso de aves y animales silvestres.

- c. Control de animales extraños a la granja: La unidad de producción cuenta con un programa de control de insectos y roedores, el cual tiene como finalidad eliminar los principales vehículos transmisores de enfermedades. Se realiza una verificación exhaustiva de manera semanal y durante todo el ciclo productivo.

Adicionalmente se deben evitar la presencia de aves silvestres, ya que son los principales vectores de la Salmonella.

- d. Control de ingreso: Existe personal encargado del control y registro del ingreso de personas, vehículos, alimento, insumos biológicos, entre otros. Se registra la fecha de ingreso, nombre, firma del visitante, placa del vehículo y nombre de los últimos establecimientos avícolas visitados en la última fecha.

- e. Desinfección de vehículos, equipos y materiales: Se cuenta con personal capacitado para realizar los procesos de limpieza y desinfección de vehículos, equipos y materiales previo al ingreso a granja. Se utilizan productos como detergentes y aldehydos, de los cuales se lleva un control centrado en las fechas de vencimiento y dosis utilizadas.

- f. Duchado del personal y visitas: Se cuenta con duchas funcionales, flujo de agua permanente y disponibilidad de agua caliente en caso se requiera. Se dispone de materiales para el correcto duchado, como cepillos para manos y pies, esponjas, champú y jabón líquido. Para asegurar la ejecución de un correcto duchado existen afiches de orientación.
- g. Cambio de ropa para ingresar a granja: Existen dos zonas definidas e identificadas, una como zona sucia, en donde el personal deja su calzado y ropa de uso externo para el posterior duchado, y la zona limpia, donde el personal tiene disponible toallas, calzado y vestimenta propia de granja.
- h. Programa de limpieza y desinfección: Inicia con el retiro de la última ave (cumplimiento de etapa productiva), dejando las inmediaciones libres de desechos generados durante la crianza. Se elabora y verifica el cumplimiento del programa de limpieza y desinfección a través de un cronograma de actividades, la gestión de recursos y la designación de personal capacitado para el desarrollo de las tareas.

En reproductoras pesadas este periodo es denominado descanso total, el cual debe cumplir un tiempo de vacío sanitario de 10 semanas, antes de cargar un nuevo lote de aves.

- i. Programa Sanitario: Se cuenta con un programa de vacunaciones (Anexo 1), el cual se realiza durante la etapa de levante y tiene como fin proteger a las aves de enfermedades prevalentes en la región (Newcastle, Gumboro, Reovirus, entre otras).

El proceso de vacunación se realiza con personal capacitado con conocimiento de las diferentes metodologías de aplicación, formas de conservación de las vacunas, dosis a emplear e intervalos entre vacunaciones. El vacunador lleva registros donde se reporta la fecha de aplicación y datos propios de la vacuna como: fecha de vencimiento, lote, número de dosis, vía de aplicación y tiempos de ejecución.

#### 4.4.2. PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AMBIENTES

Es la etapa clave antes de la llegada de los reproductores bebé, pues, se busca generar un ambiente libre de patógenos que permitan el crecimiento y desarrollo de las aves, logrando optimizar el desempeño de las mismas.

Esta etapa está comprendida por dos grandes periodos con los que se asegura un riguroso control de bioseguridad en granja.

- a. Periodo de descanso total: Es el tiempo comprendido entre el término del traslado de la última ave (saca) y la carga del plantel. Durante este periodo se realizan las siguientes actividades:
- Retiro de equipos: Este proceso inicia luego que se retira la última ave al finalizar su etapa productiva. Se procede a retirar todo el equipo avícola utilizado durante la campaña, iniciando con los nidales, a los cuales se les retira la pajilla (cascarilla de arroz) y son desmontados separando el nidal de los soportes y de los fondos de nido. Posteriormente se retiran los comederos (platos y canaletas), bebederos, divisiones de corrales, cortinas, ventiladores y luminarias.
  - Todos estos equipos son trasladados a una zona de lavado.
  - Retiro de desecho orgánico: El desecho orgánico está formado por la mezcla entre las heces de las aves y el material de cama (cascarilla de arroz). Este es removido, apilado en rumas dentro del galpón y posteriormente retirado en sacos fuera de las instalaciones de granja, logrando así el retiro de la mayor parte de materia orgánica.
  - Limpieza en seco: Consiste en retirar acúmulos de polvo y telas de araña en los techos, paredes y estructuras en general, posterior a ello se procede a limpiar el piso con una espátula, para retirar los restos de materia orgánica. Se realiza el barrido de pisos y veredas, rastrillado del perímetro del galpón y áreas comunes, retiro y quemado de plumas con lanzallamas y limpieza de reservorios y tanques de medicar.
  - Se debe realizar una buena limpieza y barrido ya que, los restos de materia orgánica interfieren con la acción de los desinfectantes.
  - Limpieza húmeda: Consiste en el lavado de vestimentas, equipos avícolas e instalaciones. Se inicia con el lavado de los galpones utilizando una motofumigadora para realizar el lavado con agua a presión, iniciando por la parte externa del galpón, luego por la parte interna, considerando soportes y estructuras. Luego se realiza el lavado del cerco perimétrico y ambientes comunes. Finalmente se realiza el lavado de equipos avícolas, cortinas y vestimenta, haciendo uso de agua y detergentes.
  - Mantenimiento: Luego de que el plantel se encuentra limpio se procede a permitir el ingreso de personal tercero encargado de las labores de mantenimiento, posterior a la culminación de sus labores se realiza un nuevo barrido, rastrillado y lavado de ambientes.

b. Periodo de descanso efectivo: Es el tiempo comprendido entre la primera desinfección y la carga del plantel. Durante este periodo se realizan las siguientes actividades:

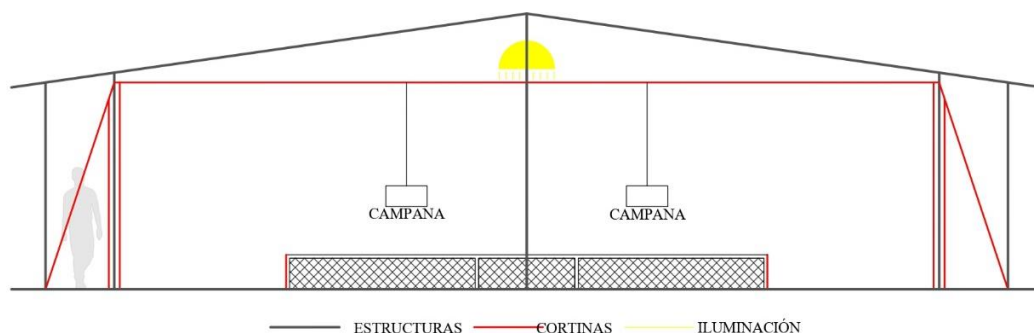
- Primera desinfección: El producto utilizado es un aldehído, el cual debe ser manejado a temperatura ambiente (20-22°C) y siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante.

Se realiza mediante la aplicación por aspersión de la solución desinfectante, en la parte interna del galpón, oficina, almacenes, ambientes comunes y alrededor del silo de aves muertas.

Posteriormente, se realiza la desinfección por inmersión de los comederos, bebederos y fondos de nido. Algunos equipos se desinfectan por contacto a través de un paño con solución desinfectante.

Finalmente, se realiza la desinfección del reservorio principal, tanque de medicar y red agua haciendo uso de un peróxido, el cual ayuda a limpiar, purificar, descalcificar, acidificar y descontaminar el agua.

- Traslado de pajilla: Consta en agregar el material de cama (cascarilla de arroz) el cual es desinfectando y oreado en un almacén protegido del ambiente, un día antes del traslado a los galpones. Se distribuye en todo el piso del galpón considerando una altura de 5 cm para la crianza.
- Encortinado: Se realiza el armado de los corrales de recepción, el número y medidas de los mismos dependerá de la densidad con la que se planea trabajar. Se procede a colocar las cortinas en los laterales externos e internos del galpón, se colocan tapas en la cabecera, cola y finalmente se coloca un cielo raso entre el techo y la zona de recepción (Figura 1).



**Figura 1:** Esquema de encortinado de galpón para la recepción.

- Instalación de equipo avícola: Se procede a colocar las criadoras la cuales deben estar ubicadas a 1.20m de altura, se colocan los comederos tipo plato y bebederos tipo tongo considerando una relación de 1:100 aves y se coloca papel kraft sobre la cama ocupando un 10% del corral de recepción.
- Segunda desinfección: Esta desinfección se realiza para disminuir o eliminar cualquier tipo de microorganismo que pueda afectar la viabilidad de las aves. Se realiza 5 días antes de la recepción de reproductores bebé y se debe hacer con todo el equipo avícola a utilizar ya instalado dentro del galpón. Al culminar la desinfección el galpón debe mantenerse cerrado hasta un día antes del ingreso de las aves.  
Este proceso se realiza utilizando un aldehído según la dosis recomendada por el fabricante.

#### 4.4.3. RECEPCIÓN DE LAS AVES

Se inicia este proceso planificando el alojamiento de las aves. Es importante coordinar con anticipación con el área de planeamiento la confirmación de fecha de llegada, hora y cantidades a recepcionar.

Se debe considerar las edades de los lotes de madres de los que provienen los bebés, ya que, cuando los lotes provienen de diferentes edades de madres, se deben recepcionar en corrales separados pues los bebés cumplirán los objetivos de ganancia de peso corporal de diferentes maneras. Es decir, el lote proveniente de madres jóvenes tiene más probabilidades de lograr el peso corporal definido para la primera semana de edad, adicionalmente nos permite realizar un seguimiento de la mortalidad del lote. Esta diferenciación debe realizarse durante dos semanas hasta realizar la primera clasificación.

El lote donde se realizaron los trabajos es el P03, recepcionado el 17 de enero del 2019. Se contó con 7000 hembras y 1050 machos, es decir, la relación de recepción fue de 15%. Estas aves fueron provenientes de un solo lote de madres por lo que no fue necesario distribuirlas de manera diferenciada por corrales.

Las condiciones ambientales manejadas durante la recepción fueron:

- Temperatura de ambiente a 30°C, fluctuando máximo a 32°C.
- Temperatura de la cama 28 - 30°C.
- Humedad relativa optima de 60 - 70%.

Para que los pollitos tengan un buen arranque, es fundamental que en el momento del alojamiento los niveles de temperatura del aire y suelo sean los apropiados; por lo tanto, es esencial precalentar el galpón antes del alojamiento.

En temporada de verano es importante precalentar el área de recepción 4 horas antes y en invierno 6 horas antes del arribo. Se debe evitar sobrecalentar a las aves.

El material de cama utilizado es la cascarilla de arroz, el cual se verifica que esté distribuido uniformemente sobre los corrales de recepción y con un espesor de 5cm.

El agua es servida en los bebederos automáticos instantes previos al ingreso, para asegurar que se encuentre a temperatura ambiente (18 - 21°C). En dicha agua, se adiciona un probiótico, compuesto por lactobacilos, para estimular el desarrollo de bacterias benéficas del aparato digestivo del ave, el cual debe ser consumido en un lapso de 2 a 3 horas.

El alimento de inicio en forma de “crumble” debe ser servido en los comederos bebe y en papel kraft. Este último se utiliza durante los 2 primeros días de crianza y se coloca ocupando un 10% del área del corral de recepción para ayudar a incentivar el consumo.

El volumen total de alimento se debe dividir en 6 repartos al día, con la finalidad de brindar alimento fresco y constante al ave, incentivando así el consumo. Se debe tener en cuenta que temperaturas extremas en el alimento y agua reducen la ingesta de los mismos, interfiriendo directamente sobre la ganancia de peso y desarrollo del ave.

Se realiza cría por zonas (no se utilizan círculos de recepción), cuya fuente de calor son criadoras a gas que están ubicadas a 1.2 metros del nivel de la cama y son manejadas de manera intercalada cuando se presentan aumentos de temperatura.

A la llegada de los pollitos se separa una caja identificada de planta de incubación de la cual se debe realizar el muestreo de pesos para la obtención del peso promedio, desviación estándar y uniformidad inicial del lote. Adicionalmente, se debe realizar una evaluación de calidad de pollo bebé, verificando que tenga ojos brillantes, patas fuertes e hidratadas, ombligo cicatrizado, picos bien formados, abdomen no abultado y finalmente que se muestre alerta, fuerte, activo y vivaz.

Posterior a la evaluación se realiza la descarga y alojamiento rápidamente, pues, mientras más tiempo los pollitos permanezcan en las cajas se incrementa el riesgo de deshidratación, lo que resultará en una reducción del bienestar animal, la uniformidad y el crecimiento.

Los pollitos se deben ubicar en los corrales respetando una densidad de población inicial entre 35 a 50 aves/m<sup>2</sup>. Densidades menores o mayores, no generan un ambiente de confort para las aves. Posteriormente y durante las primeras 2 semanas de crianza se realizan ampliaciones hasta que las aves estén distribuidas en todo el galpón. A partir de los 10 días de edad se establece la densidad final del lote, siendo 8 aves/m<sup>2</sup> en hembras y 3.5 aves/m<sup>2</sup> en machos (Tabla 1).

**Tabla 1:** Manejo del área de crianza durante la etapa de levante.

<b>Edad (días)</b>	<b>Aves/m<sup>2</sup></b>
<b>1 – 3</b>	40
<b>4 – 6</b>	25
<b>7 – 9</b>	10
<b>10</b>	8 – 3.5

Una vez distribuidas las aves en los corrales, se debe evaluar que los pollitos no recorran distancias mayores a un metro entre comedero y bebedero, por ello, se debe asegurar la distribución del equipo avícola.

Para confirmar que el ave está incrementando su consumo de alimento se realiza el muestreo de llenado de buche (Tabla 2), el cual consiste en tomar una muestra de 35 pollitos en tres puntos diferentes del corral y palpar suavemente el buche, verificando si este se encuentra lleno, blando y redondeado.

**Tabla 2:** Objetivo de llenado de buche durante las 48 horas posterior a la recepción.

<b>Tiempo transcurrido después de la recepción (horas)</b>	<b>Porcentaje de pollitos con el buche lleno (%)</b>
<b>2</b>	75
<b>8</b>	>80
<b>12</b>	>85
<b>24</b>	>95
<b>48</b>	>100

La intensidad de luz es medida con un luxómetro y durante la recepción debe encontrarse entre 80 y 100 luxes, estimulando así la actividad del ave. Intensidades menores, inducen al ave a dormir, lo que genera una pérdida en la ganancia de peso en las primeras semanas de vida.

#### 4.4.4. MANEJO DURANTE LA CRÍA Y RECRÍA

##### A. MANEJO DURANTE LA CRÍA

El periodo de cría está comprendido desde la recepción hasta las 4 semanas de edad del ave. En esta etapa se realizan diferentes manejos para obtener un elevado rendimiento y bienestar de las aves.

Según Aviagen (2018), los machos y hembras se deben criar por separado desde el primer día de edad, sin embargo, los fundamentos de manejo son los mismos para ambos sexos. Los machos requieren la misma atención detallada que se les da a las hembras, ya que, constituyen el 50% del valor de reproducción del lote.

Durante los primeros 3 días de edad, las aves reciben entre 20 - 22 horas de luz y de 2 - 4 horas de descanso con la finalidad de estimular el apetito y promover la alimentación. Este fotoperiodo se va reduciendo de manera gradual (Tabla 3), hasta llegar a las 8 horas de luz constante a los 10 días de edad con una intensidad mínima de 80 lux, posterior a ello y a partir de los 28 días de edad, se iniciará la implementación del semioscuro en donde se controlará la intensidad de luz  $\leq 1$  lux.

**Tabla 3:** Programa de iluminación durante los primeros 10 días de edad.

<b>Edad (días)</b>	<b>Fotoperiodo (horas)</b>
<b>1</b>	22
<b>2</b>	20
<b>3</b>	18
<b>4</b>	16
<b>5</b>	14
<b>6</b>	12
<b>7</b>	11
<b>8</b>	10
<b>9</b>	9
<b>10</b>	8



El control de ambientes respecto al registro de temperatura y humedad relativa se realiza por horas durante los primeros 7 días de edad. Posterior a ello se realiza una sola medición diaria. Lo que se busca es tener constantes similares a las planificadas para la crianza, siguiendo el programa de temperaturas establecido (Tabla 4).

**Tabla 4:** Guía de temperaturas establecidas durante la cría, a una humedad relativa de 60%.

<b>Edad (días)</b>	<b>Temperatura máxima (°C)</b>	<b>Temperatura mínima (°C)</b>
<b>3</b>	31.5	29.0
<b>4</b>	31.5	28.0
<b>5</b>	30.5	27.5
<b>6 - 7</b>	30.5	27.0
<b>8 - 9</b>	30.5	26.5
<b>10 -14</b>	30.0	26.0
<b>15 - 28</b>	30.0	25.0

La observación y análisis del comportamiento de las aves permite tomar decisiones sobre el control del ambiente, debido a que la humedad relativa es variable, por lo tanto, se debe tener en cuenta que a menor porcentaje de humedad relativa la temperatura que registrará el equipo de medición será mayor viceversa.

Lo importante finalmente será ajustar los niveles de temperatura enfocándose en el confort de las aves.

Los rangos de temperatura o humedad fuera de control pueden generar cuadros de neumonía, pechugas húmedas (mojadas), empastamiento, aves postradas y deshidratación, factores que hacen que las aves no logren un buen desempeño durante las primeras semanas de edad.

Otro factor importante durante las primeras semanas, es un adecuado manejo de los comederos y bebederos (Tabla 5), se debe asegurar que las aves tengan un espacio adecuado para potenciar su rendimiento biológico, es por ello, que durante los primeros 28 días de edad se debe trabajar con densidades que aumenten de manera progresiva, permitiendo que las aves logren porcentajes elevados de uniformidad.

**Tabla 5:** Guía de distribución y tipo de equipo avícola durante la cría.

<b>Edad (días)</b>	<b>Numero de aves por comedero</b>		<b>Numero de aves por bebedero</b>		<b>Tipo de comedero</b>	
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos
<b>1 - 2</b>	170	100	80	100	Bandeja	Bandeja
<b>3 - 5</b>	75	90	80	100	Bandeja	Bandeja
<b>6 - 8</b>	50	70	100	100	Plato	Bandeja
<b>9 - 11</b>	25	55	100	100	Plato	Bandeja
<b>12 - 14</b>	15	40	100	100	Plato	Plato
<b>15 - 20</b>	15	25	100	100	Plato	Plato
<b>21 - 28</b>	15	45 - 50	100	100	Plato	Canaleta

Se debe tener en cuenta que en las semanas en las que se realiza el cambio de tipo de comedero, estos se deben introducir de manera gradual con la finalidad de que las aves se acostumbren a ellos.

A través del adecuado manejo de alimento se busca lograr que los machos Ross 308AP logren un peso de 800 g a las 4 semanas de edad. Esto permitirá definir un buen arranque en el lote, por lo que se realizará una primera eliminación de machos a esta edad, considerando como no viables a los que se encuentren con 20% menos del peso promedio. Los machos que logran el objetivo de peso, tienen altas probabilidades de lograr resultados óptimos de fertilidad durante la etapa de producción.

Finalmente, un proceso de alta importancia durante la primera semana de edad, es el despunte, el cual se realiza entre los 6 – 8 días de edad y tiene como finalidad evitar lesiones y mortalidad a causa del picoteo. Para ello, es necesario contar con personal experimentado en la actividad.

Para el proceso de despunte, se requiere hacer uso de un equipo eléctrico que posee cuchillas, las cuales deben estar de color rojo vivo antes de iniciar la actividad. El personal encargado de despuntar sostiene el ave con una mano, colocando su dedo pulgar sobre la cabeza y el dedo índice debajo de la garganta para ayudar a retroceder la lengua al momento de quemar el pico.

El quemado de pico se realiza de la misma manera en hembras y machos, primero se coloca sobre la cuchilla el pico superior hasta llegar al tope y posteriormente se hace lo mismo con el pico inferior, dejando ambas partes del pico del mismo tamaño (Figura 2).



**Figura 2:** Correcto despunte del reproductor bebe.

Es importante la verificación de este procedimiento, ya que, un mal despunte puede generar mortalidad por hemorragias, contaminación a través de las heridas expuestas, una pobre ganancia de peso en las semanas sucesivas, lo cual podría generar mortalidad o eliminación de aves consideradas como retrasadas o bajas de peso, afectando directamente el cumplimiento de objetivos y rendimiento del lote.

## **B. PERFIL DE CRECIMIENTO**

Según Amado (2017), el conocimiento de mecanismos fisiológicos que ocurren durante el desarrollo de las aves es muy útil para comprender el perfil de crecimiento.

Así, al final del período de cría (4 a 5 semanas) el ave habrá alcanzado aproximadamente el 50% de su tamaño esquelético, y entre las 10 y 12 semanas el esqueleto se habrá desarrollado en un 90%. Durante esta etapa es importante brindar incrementos de alimento controlados pero constantes, permitiendo así un óptimo desarrollo de los sistemas inmunológicos, cardiovascular, esquelético, y en el caso de los machos, evitar afectar la producción de células de Sertoli.

Es importante que los machos alcancen el peso corporal a la cuarta semana, ya que esto asegurará una mejor uniformidad en la conformación y estructura de los machos, sobre todo

el largo de los tarsos. Un desarrollo temprano de la estructura ósea tendrá una fuerte influencia de la fertilidad. (Terry, 2019).

Desde las 15 semanas de edad, el ave empieza un crecimiento acelerado, observándose un incremento en la ganancia de peso y acumulación de reservas, es por ello que, al evaluar a las aves a través de la forma de la pechuga, estas deben pasar de tener una forma de “V” a una pechuga de tipo “U” a partir de las 15 semanas, evidenciando así un cambio en la dirección del perfil de crecimiento

El objetivo de esta etapa, considerada como la pubertad, es preparar a las aves para la madurez sexual y el apareo, fomentando el desarrollo reproductivo.

A partir de las 20 semanas de edad y con el foto-estímulo, se acelera el crecimiento de los órganos reproductivos de hembras y machos, preparando a las aves para el momento del apareo. En los machos durante esta etapa se da un crecimiento acelerado de los testículos, por lo cual es importante brindar incrementos fuertes de alimento. Una restricción prolongada en la ración podría generar casos de regresión testicular, afectando su desempeño durante la etapa de producción.

Para el caso de las hembras se da un crecimiento rápido del oviducto y los ovarios. En este punto, debemos enfocar los reajustes de alimento al logro de peso corporal y desarrollo de la fertilidad en machos, mientras que, en las hembras, se debe buscar estimular y apoyar el crecimiento de la producción de huevos.

El conocer el desarrollo y crecimiento de las aves, permite establecer un perfil de crecimiento durante la etapa de levante. Para el caso del presente proyecto, se revisó la data de los mejores lotes de la empresa estableciendo un perfil de peso ideal de +5% con respecto al peso estándar (Tabla 6).

**Tabla 6:** Objetivos de peso ideal para hembras y machos durante el levante.

<b>Edad (semanas)</b>	<b>Peso STD (kg)</b>	<b>Peso ideal *</b>	<b>Peso STD (kg)</b>	<b>Peso ideal *</b>
	<b>Hembras</b>		<b>Machos</b>	
<b>1</b>	0.145	0.152	0.155	0.163
<b>2</b>	0.260	0.273	0.330	0.347
<b>3</b>	0.380	0.399	0.550	0.578
<b>4</b>	0.490	0.515	0.800	0.840
<b>5</b>	0.590	0.620	0.985	1.034
<b>6</b>	0.680	0.714	1.165	1.223
<b>7</b>	0.770	0.809	1.300	1.365
<b>8</b>	0.860	0.903	1.420	1.491
<b>9</b>	0.950	0.998	1.545	1.622
<b>10</b>	1.040	1.092	1.670	1.754
<b>11</b>	1.130	1.187	1.795	1.885
<b>12</b>	1.220	1.281	1.920	2.016
<b>13</b>	1.315	1.381	2.045	2.147
<b>14</b>	1.425	1.496	2.170	2.279
<b>15</b>	1.535	1.612	2.295	2.410
<b>16</b>	1.655	1.738	2.420	2.541
<b>17</b>	1.785	1.874	2.560	2.688
<b>18</b>	1.915	2.011	2.715	2.851
<b>19</b>	2.060	2.163	2.875	3.019
<b>20</b>	2.215	2.326	3.035	3.187
<b>21</b>	2.400	2.520	3.195	3.355
<b>22</b>	2.575	2.704	3.355	3.523
<b>23</b>	2.745	2.882	3.515	3.691

\*“Ideal” bajo las condiciones de la empresa en la que se realizó el presente trabajo

### C. MANEJO DURANTE LA RECRÍA

La gestión del peso corporal del ave, comprendida por el manejo de alimento y los muestreos de peso son factores esenciales para alcanzar el potencial genético del lote.

El primer paso durante la alimentación es establecer un número adecuado de comederos y bebederos según la edad de las aves (Tabla 7), proporcionando un espacio adecuado para que puedan alimentarse de manera simultánea sin generar aglomeraciones. Es importante no solo considerar el espacio por ave en los equipos avícolas, sino también, la altura a la que deben ser ubicados.

Respecto a este último punto, durante las primeras semanas se trabajó la ubicación considerando la altura del lomo de las aves, y con el crecimiento del ave se deben ir elevando provocando que ésta tenga que estirarse ligeramente para comer o beber agua.

**Tabla 7:** Guía de distribución de comederos por sexo y edad.

<b>Edad (Semanas)</b>	<b>Numero de aves por comedero</b>	
	<b>Hembras (plato)</b>	<b>Machos (canaleta)</b>
<b>5 - 9</b>	15	50
<b>10 - 14</b>	14	40
<b>15 - 19</b>	13	30
<b>20</b>	12	20

El sistema de alimentación es diario y restringido, y a partir de la segunda semana de edad se alimenta una sola vez al día. El alimento a suministrar debe ser de calidad, repartido de manera proporcional en los platos y distribuido en menos de 3 minutos para asegurar un consumo en simultáneo y evitar que las aves con mayor voracidad tengan una ingesta mayor a la programada.

A partir de las 5 semanas de edad se realiza la colocación de rejillas, las cuales se mantendrán hasta el final de la crianza evitando que las aves ingresen al plato y que su distribución sea uniforme durante el consumo.

Para una adecuada gestión de pesos corporales, es necesario realizar reajustes en las cantidades de alimento a consumir de manera semanal, de acuerdo a los datos obtenidos del

muestreo de pesos. Este último procedimiento (muestreo de pesos) se debe realizar de manera semanal sin ingesta de alimento hasta las 20 semanas de edad y posterior a ello, las aves deben pesarse por la tarde, es decir, ya habiendo consumido el alimento.

Para una buena ejecución del muestreo de pesos, es necesario tomar una muestra del 5% de cada corral y pesar cada ave haciendo uso de una balanza digital la cual nos permitirá tener datos más precisos. Con esta información se halla el peso promedio del lote, la ganancia de peso, la desviación estándar y la uniformidad. Finalmente, se reajusta el gramo/ave/día a suministrar siguiendo el perfil de crecimiento ideal igual a +5% del peso estándar del lote.

Es importante tener en cuenta que durante el periodo de pubertad (15-21 semanas) se deben brindar mayores incrementos de alimento semanales. Dichos incrementos, se reducen entre las 21 y 24 semanas de edad, asegurando ganancias importantes de peso y preparación para el inicio de postura.

En las reproductoras la ingesta total de nutrientes debe ser mínima antes de la fotoestimulación para mantener la producción de huevos y fertilidad posteriores durante el ciclo de producción y lo mismo puede suceder con el manejo de los machos para mantener el rendimiento reproductivo (Table, et al., 2013).

Según Aviagen (2018), lotes que están sobrealimentados y exceden los objetivos de peso corporal durante las 15 semanas de edad y el estímulo de luz, normalmente mostrarán: inicio prematuro de la postura, mayor incidencia de huevos doble yema, menor rendimiento del huevo incubable, menor pico de producción y persistencia mayor incidencia de mortalidad a causa de cuadros de peritonitis y prolapsos, pérdida de la sincronización sexual entre hembras y machos, entre otros.

Para controlar el momento de fotoestimulación en reproductoras, se realiza un manejo de semioscuro, el cual inicia su implementación a las 4 semanas de edad del ave y se establece a las 5 semanas con la colocación de cortinas laterales negras que recubren completamente el galpón, se debe verificar que no existan puntos de fuga o entradas de luz asegurando una distribución homogénea de la iluminación dentro del galpón. Ello tiene la finalidad de que las aves reciban diariamente periodos cortos de luz,

Asimismo, se realizan mediciones con el luxómetro en diferentes puntos de cada corral, asegurando que la intensidad de luz con la que se trabaje sea de 1 lux por 8 horas y 0 lux

durante 16 horas. Tener una iluminación controlada permite óptimas ganancias de peso, mantener la uniformidad y un control sobre la madurez sexual de las aves.

Durante el periodo de recría y alrededor de las 13 semanas, se colocan el 25% de los nidales programados a utilizar durante la etapa de producción, considerando una densidad final de 4.6 aves/nido. Esta instalación tiene como objetivo que las aves reconozcan el equipo avícola, estimular el perchado y por ende prevenir una alta incidencia de huevos de piso.

Otro manejo importante durante el periodo de recría son los procesos de vacunación los cuales promueven una respuesta inmunológica en las aves ante algún organismo infeccioso (Anexo 1). Es importante que durante este periodo se verifiquen todos los procesos de vacunación, sobre todo contra la anemia infecciosa, pues, los títulos de anticuerpos que generen los reproductores contra el patógeno serán transmitidos a su descendencia, mediante inmunidad adquirida de tipo pasiva, permitiendo un buen desempeño del pollo de carne.

#### **D. MANEJO DE LA UNIFORMIDAD**

Según Abad y Saravia (2014) describen la uniformidad como la dispersión de pesos respecto al peso medio del lote. Es por ello, que, para obtener la uniformidad de un lote, se debe definir el porcentaje de aves que tiene un peso entre +/- 10% del peso promedio.

Para asegurar una población uniforme se realiza el proceso de clasificación o “grading”, el cual tiene como principio separar a las aves en subpoblaciones en donde la variación sea mínima, respondan de la misma manera a los diferentes estímulos y el manejo sea más fácil.

La primera clasificación en este lote se realizó a los 14 días de edad, ya que se debe esperar la edad en la que el ave ya está culminando su consumo de alimento diario (9 días aproximadamente). La siguiente, se realiza a las 4 semanas y posterior a ello se realizarán clasificaciones con una periodicidad de 4 semanas hasta llegar a las 20 semanas de edad que es donde se realiza la última clasificación, preparando al ave para recibir la fotoestimulación, siendo el mismo manejo para hembras y machos.

En el caso de los machos, se identificó y retiró el descarte durante cada proceso de clasificación. Se separó aproximadamente el 5% de machos en cada selección, conservando aquellos con mejor condición corporal y rendimiento, terminando el levante con una viabilidad del 80%.



Para clasificar a las aves, estas deben tener una restricción de alimento y agua de 24 y 12 horas respectivamente y se debe realizar un muestreo de pesos, tomando 50 aves por cada corral, de las cuales se obtiene el peso promedio, la desviación estándar y la uniformidad.

Se calcula el porcentaje de aves por corral que se tendrá luego de la clasificación, considerando 5 rangos para las hembras y 4 rangos para los machos. Es decir, el 100% de las aves entre 5 rangos, nos arroja una consideración de 20% de aves por corral luego de la clasificación.

Para obtener los rangos se debe determinar el peso mínimo y máximo del lote asumiendo que el rango ideal de peso corporal es +/- 10% del peso promedio. Una vez obtenidos los rangos (Anexo 2), las aves se agrupan en la mitad del galpón, y se coloca una malla a modo de abanico para distribuir las según los rangos obtenidos.

Al término de la clasificación se cuentan las aves y se nivelan las cantidades por corrales, asegurando una adecuada distribución de equipo avícola. Un conteo incorrecto puede conducir a brindar cantidades erróneas de alimento.

El manejo del alimento después de la clasificación nos ayudará a que las aves logren acercarse al peso objetivo. Es importante que el suministro de alimento para las aves pesadas y medianas sea el mismo, mientras que las aves livianas deberán consumir 2g adicionales.

Los incrementos de alimentos se realizan de manera semanal basándose en la ganancia de peso, considerando que nunca se debe reducir el suministro del alimento.

Finalmente, es muy importante que para la evaluación de la uniformidad el peso corporal no sea el único indicador. También se debe evaluar el tamaño del ave, la conformación de la pechuga y la madurez sexual, a la evaluación de todas estas características se le denomina uniformidad de la condición corporal. Cisoto (2019).

## E. MANEJO HACIA LA PRODUCCIÓN

El enfoque en el manejo durante el período de las 15 semanas hasta el estímulo de luz es el mismo para machos y hembras. El objetivo es mantener un lote uniforme que se encuentre dentro del perfil de peso objetivo, de manera que la transición a la madurez sexual sea suave, uniforme y se produzca a la edad deseada Aviagen (2018).

A partir de las 15 semanas se genera un incremento en las ganancias de peso de las hembras, por lo que se busca reajustar el suministro de alimento, cubriendo sus requerimientos y permitiendo al ave que empiece a acumular músculo en la pechuga, pasando de una forma en “V” a una forma de “U” hacia el momento del apareo.

Otro punto importante es asegurar que, a través de los incrementos fuertes de alimento, las aves acumulen las suficientes reservas grasas (Figura 3), lo cual le permitirá lograr un pico alto de producción y una excelente persistencia.



**Figura 3:** Evaluación de faja blanca de grasa subcutánea.

Si durante la evaluación de las aves la mayoría de las hembras muestra esta condición, el lote se encuentra listo para recibir el estímulo de luz, si por el contrario no se observase esta condición en la mayoría de las aves, la apertura del semioscuro deberá retrasarse una semana más. Bakker (S.f)

En las hembras la apertura del semioscuro se realiza a las 21 semanas de edad y en los machos 2 semanas antes, debido a que estos tardan un poco más en madurar y lo que se busca lograr es que al final de estas semanas ambos sexos lleguen sincronizados al apareo.

Finalmente, la decisión de apertura del semioscuro dependerá de la condición corporal, ganancia de peso, almacenamiento de grasa (reserva) y uniformidad del lote (Figura 4), características físicas como un buen desarrollo y coloración de cresta y babillas son indicador de que el lote ha tenido un buen levante. Sin embargo, aves que muestran una coloración pálida en crestas y babillas (Figura 5), reflejan una baja condición corporal y un escaso desarrollo sexual.



**Figura 4:** Características físicas optimas de una hembra joven a la apertura del semioscuro.



**Figura 5:** Características físicas no deseadas en una hembra a la apertura del semioscuro.

El estímulo de luz inoportuno sumado a una subalimentación o sobre alimentación, generará problemas con el inicio de la postura, huevos muy pequeños o incidencia elevada de huevos doble yema, menor aprovechamiento (cantidad de huevo incubable por huevos totales), pérdida de la uniformidad del lote durante la producción, menor pico de producción, entre otros.

Después de que las aves cumplen las 22 semanas de edad, se realiza una verificación de la madurez sexual (Figura 6 y 7), a través de la evaluación de tamaño y coloración de crestas y babillas, en el caso de machos se verifica adicionalmente, el estado de las patas y el tamaño de las canillas, para posteriormente realizar el proceso de apareo, el cual consiste en juntar los machos con las hembras para iniciar la etapa sexual activa.



**Figura 6:** Características físicas de una hembra madura al momento del apareo.



**Figura 7:** Características físicas de un macho maduro al momento del apareo.

El mismo día del apareo se calcula el número de hembras que quedarán por corral, teniendo en cuenta la población total y el número de corrales por galpón. Para este caso de estudio, se tuvo una población de 6680 hembras, distribuyéndolas en 10 corrales, haciendo un total de 668 hembras por corral.

En el caso de los machos se realiza un cálculo para definir cuántos quedarán por corral, teniendo en cuenta un porcentaje de apareamiento de 11%. El excedente de gallo que no será utilizado al momento del apareo (aproximadamente 1%), deben ser separados en un corral de reserva. Se realiza una última selección de los machos, retirando los que presenten defectos físicos, tales como patas chuecas, picos volteados, cojos, ciegos, dedos torcidos y problemas en la columna.

Luego de establecer el número de aves para el apareamiento, se realiza el movimiento de hembras para cuadrar las cantidades en los corrales y se redistribuyen los comederos tipo plato (hembras) y el comedero lineal (machos).

Finalmente, se distribuyen los machos en los corrales donde ya han sido colocadas las hembras, respetando las categorías de peso establecidas en la última clasificación (pesado con pesado, mediano con mediano y liviano con liviano).

En la siguiente semana, luego de realizado el apareo, se debe evaluar el comportamiento de las aves y posibles casos de maltrato o acorralamiento. Al no encontrarse estos, se logrará un óptimo proceso de apareo marcando el inicio de la producción.

Existen varios manejos involucrados en un exitoso arranque de producción, uno es el incremento de alimento de la hembra hasta llegar al 5% de su producción, el cual no debe ser mayor a los 3 g. Otro factor importante son los incrementos de alimentos, por porcentaje de producción, llegando al suministro máximo de alimento cuando el ave se encuentre en el 82% de producción, pues, la energía proveniente del alimento será un estímulo que le permitirá llegar hasta el pico de producción establecido por la línea y superarlo.

Finalmente, se debe cuidar la cantidad de huevos de piso del lote, ya que estos representan pérdidas en la producción y un riesgo de contaminación para la planta de incubación. Esta incidencia se controla, colocando los nidos desde edades tempranas (13 semanas) para incentivar a las aves al perchado, lo cual favorece la puesta en el nido al inicio de la producción. También se deben colocar los equipos avícolas sin que estos interrumpen el tránsito de las aves hacia los nidos, considerando una instalación del 100% de nidales a una altura de nidos de 10 cm antes de la apertura del semioscuro. La altura de los nidales irá aumentando conforme pasen las primeras semanas de producción.

#### 4.4.5. MANEJO DURANTE LA PRODUCCIÓN

El manejo de las aves durante esta etapa requiere de la observación frecuente y la medición de parámetros de producción como: la producción diaria, el peso corporal de las aves, el peso, color y uniformidad del huevo, el tiempo de consumo de alimento y el comportamiento de monta de los machos. Cualquier variación en estos factores nos permitirán tomar decisiones oportunas respecto al manejo del lote.

El manejo de alimento durante la etapa de producción es proporcional a los incrementos de producción, es por ello que, para prevenir una ganancia excesiva de peso en las hembras, se deben brindar incrementos de alimento pequeños pero frecuentes hasta llegar al nivel máximo de producción con un consumo de 162 g por gallina encasetada.

El alimento se brinda a las 6:00 de la mañana y debe ser consumido en un lapso de 2 horas aproximadamente, lo cual indica que el lote se encuentra en condiciones normales. Se debe buscar brindar el alimento temprano, para evitar que el calor genere estrés en las aves, disminución del consumo y por ende mermas en la producción.

Una ingesta deficiente o excesiva de nutrientes también afectará al descenso o aumento del peso de huevo. Por ello, para monitorear la ingesta y las desviaciones generadas se debe muestrear de manera semanal el peso del huevo a través del pesaje de 90 huevos obtenidos de la tercera colecta del día, de los cuales se obtendrá el peso promedio y la uniformidad, datos que se compararán con el estándar de la línea.

Durante la etapa de producción se trabaja con una densidad de 4.7 aves/m<sup>2</sup>, teniendo en cuenta una densidad de 4.6 aves/nido, lo cual significa la disponibilidad de 14 nidales por corral. Esta etapa inicia a las 24 semanas de edad y termina a las 64 semanas y el tiempo que el lote se mantendrá produciendo dependerá del porcentaje de producción, los nacimientos y el mercado.

El manejo de luz durante la etapa de producción fue de 12 horas hasta las 32 semanas de edad y posterior a ello se brindó 13 horas de luz hasta la edad de saca del lote.

Las colectas de huevo se realizan en bandejas en buen estado, limpias, desinfectadas y secas. La desinfección se realiza diariamente con un aldehído al término de la colecta del día, dejándolas secar para ser utilizadas al día siguiente.

El personal realiza colectas de los huevos puestos en el nido y puestos en el piso por separado y utilizando diferentes bandejas. Al ingresar al corral recoge primero los huevos de piso ya que estos no deben permanecer en contacto con la cama por tiempos prolongados pudiendo genera reportes de huevos contaminados. Luego, realiza la colecta de los huevos puestos en el nido, ejecutando una preselección que consiste en separar los huevos doble yema, rotos, muy deformes, fáfarras o muy sucios.

El número de colectas mínimas al inicio de producción para reducir la incidencia de huevos de piso es de 2 colectas de nido y 12 colectas de piso (9 en la mañana y 3 en la tarde) durante las 24 semanas de edad. Para las 25 semanas de edad, se requieren realizar 6 colectas de nido (4 en la mañana y 2 en la tarde) y 12 colectas de piso (9 en la mañana y 3 en la tarde). Posteriormente, a las 26 semanas se deben realizar 6 colectas de nido (4 en la mañana y 2 en la tarde) y 10 colectas de piso (7 en la mañana y 3 en la tarde). Finalmente, a partir de las 27 semanas se establece un cronograma de 8 colectas al día de huevos de piso y huevos de nido (4 colectas en la mañana y 4 colectas en la tarde).

Al término de cada colecta, se lleva los huevos a la sala de HI, donde son inmediatamente desinfectados por aspersion con un producto químico cuyo principio activo es un aldehído. Los huevos chicos y doble yema son considerados como comerciales y los huevos muy sucios son eliminados.

Posterior a la desinfección se realiza el proceso de selección de los huevos incubables, considerando como características óptimas, que tengan un peso mayor a 48g, que tengan una forma ovoide, es decir sin puntas muy marcadas o acinturados, que presenten un color uniforme, que no contengan restos de heces o manchas de sangre, que no presenten depósitos cálcicos (verrugas), que no estén fisurados o quebrados y finalmente que no presenten cáscara débil o porosidad (Ospina, Sf.).

Por último, un factor muy importante para obtener altos resultados de fertilidad y nacimientos, es el adecuado manejo de los machos.

Los machos a medida que envejecen van perdiendo la libido, la calidad espermática y la conducta de apareamiento, como consecuencia de ello a partir de las 40 semanas de edad se observa un descenso progresivo en la fertilidad. (Cardona, Sf)

Por esta razón, se realiza un programa de manejo de machos a partir de la semana 28 de edad, evaluando la condición corporal de los mismos y realizando el recambio por los

machos del corral de la reserva, movimiento de aves denominado Intra – spiking. Esta evaluación se realiza cada 3 semanas a través de la palpación de pechugas, enfocándonos en un macho ideal con pechuga en forma de “U” angosta, menos prominente al tacto, con presencia ligera de la quilla y un tono muscular firme (Anexo 3). Adicionalmente, se evalúa el estado de las cloacas las cuales deben estar rojizas y húmedas lo cual indica que el ave se encuentra activa.

Una vez clasificados los machos a través de la pechuga con score 2 - 3, se les distribuye en cada corral, logrando una reorganización de jerarquías sociales, aumentando el número de cópulas y logrando una mejor uniformidad del lote. Adicionalmente, se puede reducir la cantidad de machos que, al momento del apareo inicia con un 11%, hasta un 9% con la finalidad de tener machos aptos.



## **V. BENEFICIOS OBTENIDOS**

### **5.1. PERFIL PROFESIONAL.**

Durante mi proceso de formación laboral y la ejecución del presente proyecto obtuve la capacidad para administrar y gestionar los recursos asignados a la unidad de producción a mi cargo, generando un proceso más eficiente bajo el desarrollo del valor de sentido de pertenencia.

Desarrollé la gestión del talento, fomentando el trabajo en equipo a través de conocimiento y reconocimiento de cada actor, escucha activa, diálogo y valoración de las competencias del personal.

Orientación a la obtención de resultados y compromiso con el cliente, que en este caso es planta de incubación.

Mejora en la capacidad de análisis de datos, lo cual me permitió ganar autonomía en la toma de decisiones.

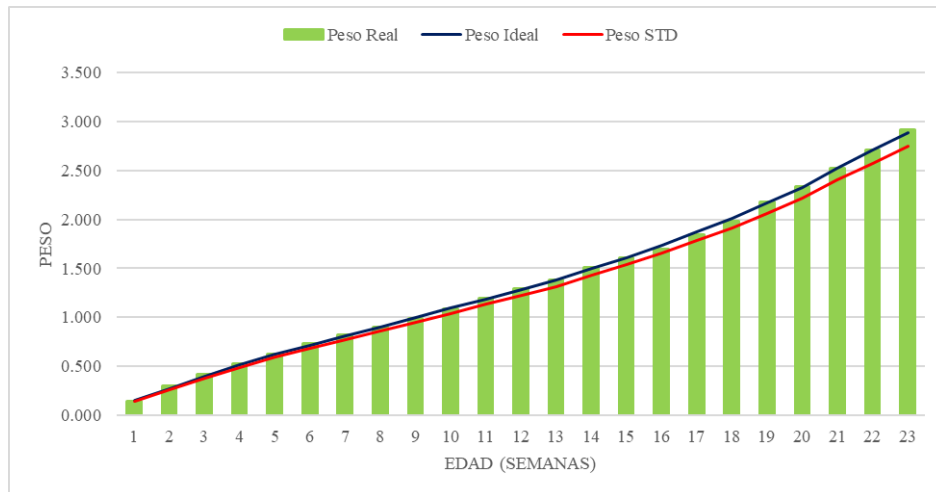
Participación en la innovación a través de la implementación de ideas, las cuales fueron probadas, analizadas y replicadas en otras unidades del negocio.

### **5.2. RESULTADOS.**

Finalmente, se muestran los datos obtenidos durante el levante, los cuales permitieron resultados óptimos de producción, fertilidad y nacimiento:

- Mediante los manejos aplicados enfocados a la gestión del peso en hembras (reajustes de alimento, monitoreo y control de pesos), se obtuvo resultados cercanos al perfil de crecimiento ideal establecido por la granja (Figura 8).

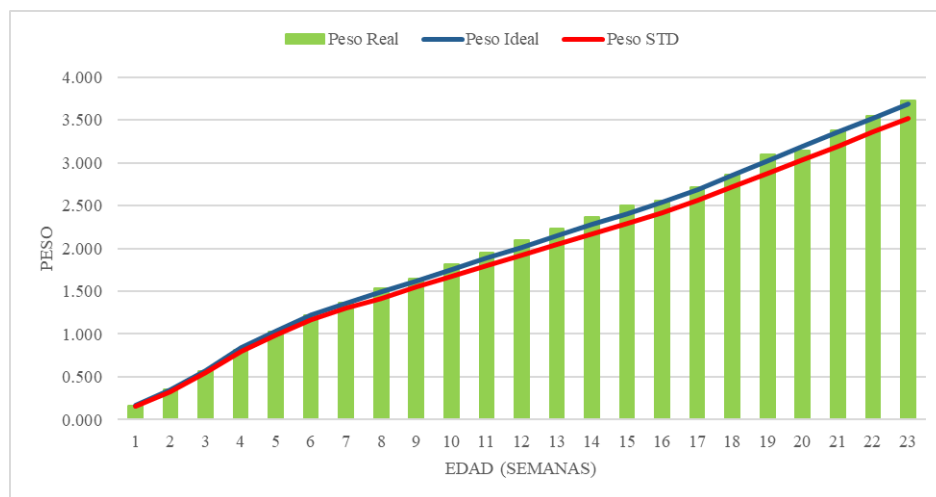
El lote con el que se trabajó tuvo una proyección de peso de hembras al final del levante de 2.882 kg, logrando un peso final de 2.915 kg, es decir, una diferencia de 33 g, con lo que se logró el objetivo.



**Figura 8:** Perfil de crecimiento ideal versus perfil de crecimiento real en hembras del lote P03.

- Asimismo, los resultados de perfil de crecimiento en machos, mostraron un comportamiento cercano al ideal establecido por la unidad (Figura 9).

El lote tuvo una proyección de peso de machos al final de levante de 3.691 kg, logrando un peso final de 3.729 kg, es decir, una diferencia de 38 g, con lo que se logró el objetivo de peso.

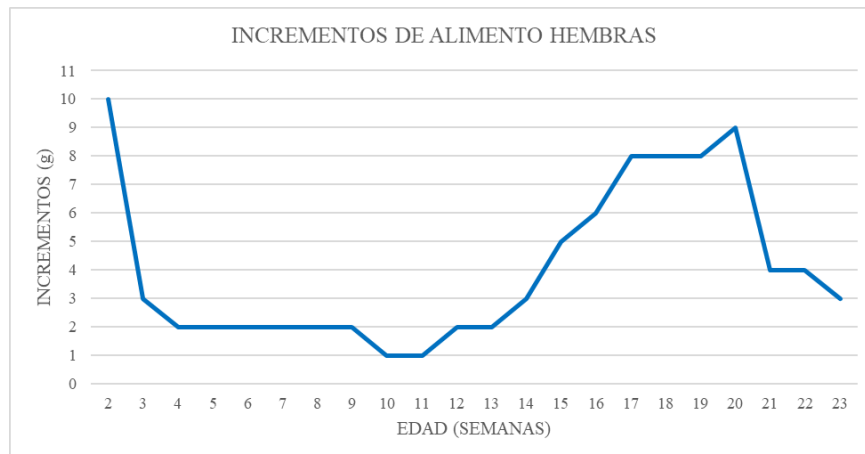


**Figura 9:** Perfil de crecimiento ideal versus perfil de crecimiento real en Machos del lote P03.

- Asimismo, el manejo del suministro de alimento en las etapas críticas del desarrollo de las hembras (Tabla 8), es decir a partir de las 15 semanas hasta las 20 semanas permitieron fomentar la acumulación de reservas y desarrollo de la madurez sexual (Figura 10). Esto se ve reflejado posteriormente en la obtención de un pico alto de producción y la persistencia del lote.

**Tabla 8:** Reajuste de alimento para hembras del lote P03.

Edad (semanas)	Consumo STD (g)	Consumo Real (g)	Edad (semanas)	Consumo STD (g)	Consumo Real (g)
1	25	23	13	57	53
2	29	33	14	61	56
3	33	35	15	65	61
4	38	37	16	69	67
5	39	39	17	74	75
6	41	41	18	80	83
7	43	43	19	87	91
8	45	45	20	95	100
9	46	47	21	103	104
10	48	48	22	110	108
11	50	49	23	116	111
12	53	51			

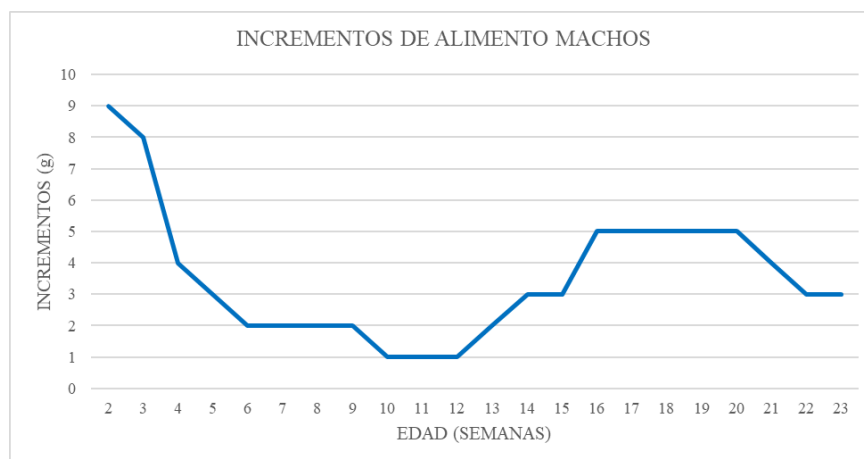


**Figura 10:** Comportamiento del incremento de alimento para hembras del lote P03.

- Para la toma de decisión respecto al incremento o mantenimiento del gramo/ave/día se tienen en cuenta los datos obtenidos en los pesajes semanales y la evaluación corporal de los machos (Tabla 9). De esta manera se logró una buena conformación en los machos permitiendo obtener altos porcentajes de fertilidad y nacimiento (Figura 11).

**Tabla 9:** Reajuste de alimento para machos del lote P03.

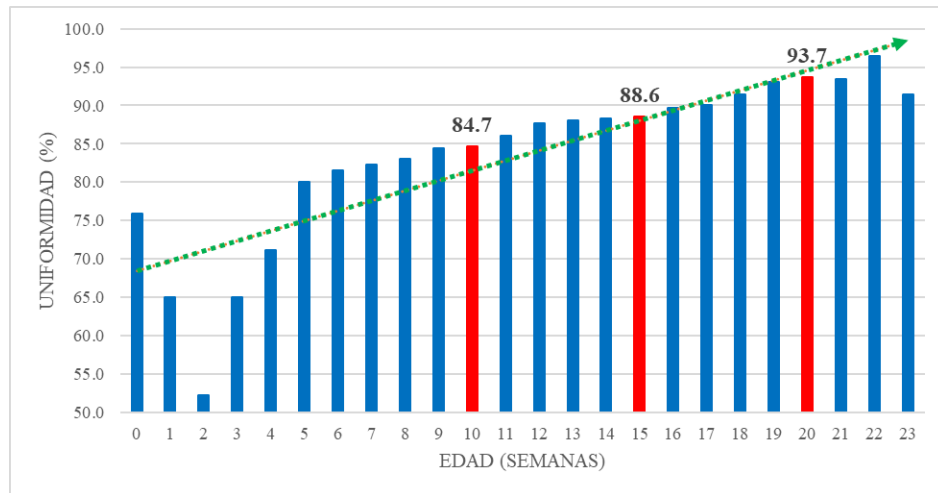
Edad (semanas)	Consumo STD (g)	Consumo Real (g)	Edad (semanas)	Consumo STD (g)	Consumo Real (g)
1	35	44	13	81	81
2	42	53	14	84	84
3	48	61	15	88	87
4	53	65	16	92	92
5	56	68	17	96	97
6	60	70	18	101	102
7	63	72	19	106	107
8	66	74	20	111	112
9	69	76	21	115	116
10	72	77	22	120	119
11	75	78	23	124	122
12	78	79			



**Figura 11:** Comportamiento del incremento de alimento para hembras del lote P03.

- Mediante el programa de clasificación por pesos que se estableció durante la etapa de levante, se logró una uniformidad superior a los objetivos propuestos por la línea. Objetivo de la línea: obtener uniformidades de 80%, 85% y 90% a las 10, 15 y 20 semanas de edad, respectivamente.

Mientras que los porcentajes obtenidos fueron: 84.7%, 86.7% y 93.7% en las respectivas semanas (Figura 11).

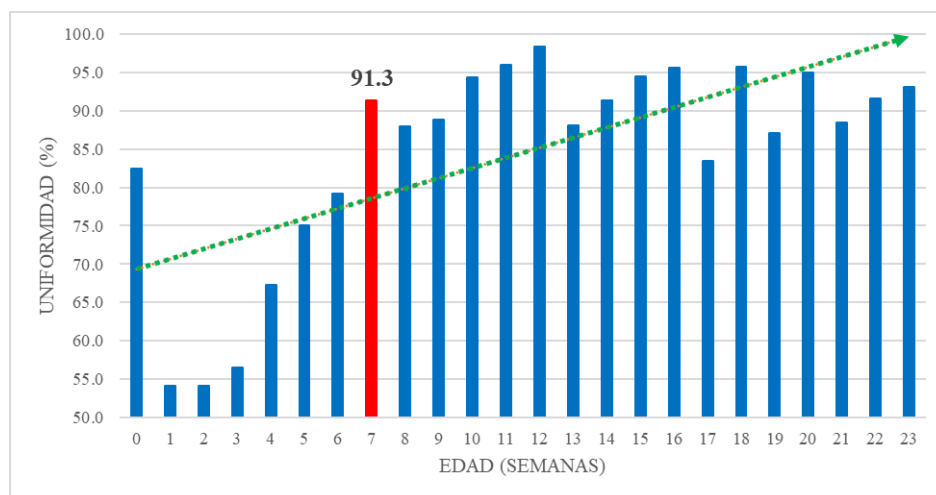


**Figura 12:** Uniformidad de Hembras Lote P03.

- Se aplicó el mismo manejo de clasificación en los machos, logrando una uniformidad superior al objetivo de la línea (Figura 13).

Objetivo de la línea: obtener uniformidades mayores a 85% durante la etapa de levante.

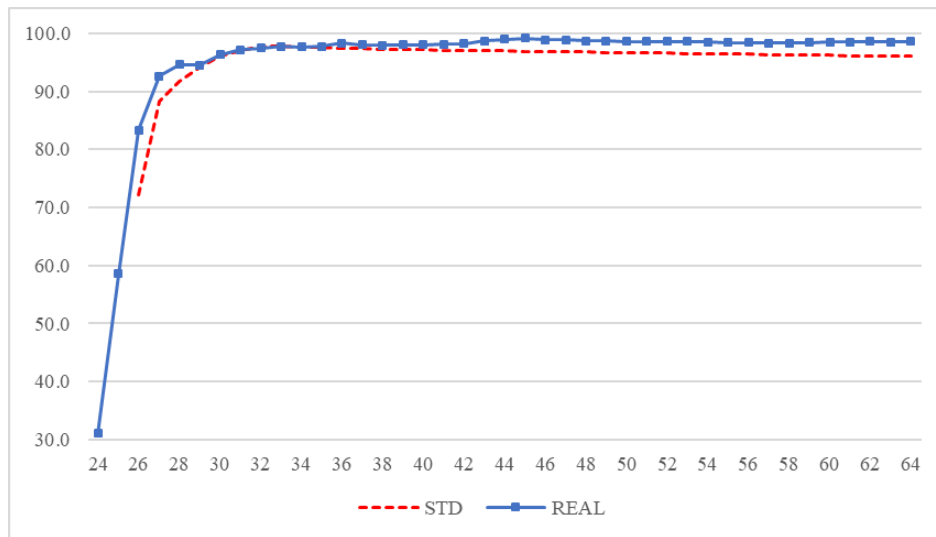
Mientras que en el lote trabajado se sobrepasó el 85% de uniformidad a partir de las 7 semanas de edad.



**Figura 13:** Uniformidad de Machos Lote P03.

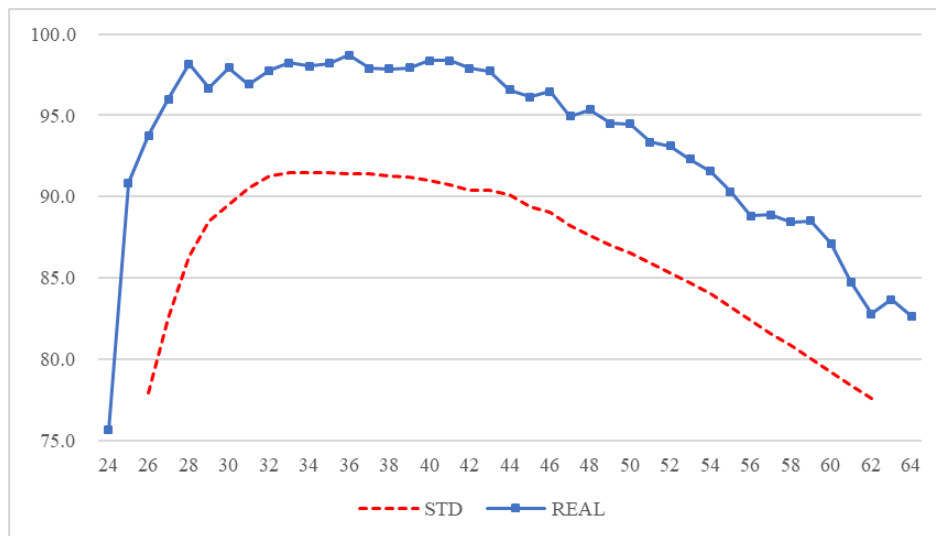
- Los manejos realizados durante el levante permitieron una producción de huevos incubables (HI) superior al objetivo de la línea (figura 14).

El porcentaje de acumulación de HI establecido por la línea a las 64 semanas es de 171.15, mientras que el lote trabajado obtuvo una acumulación de HI de 204.95.



**Figura 14:** Porcentaje de producción de HI del Lote P03 versus el estándar.

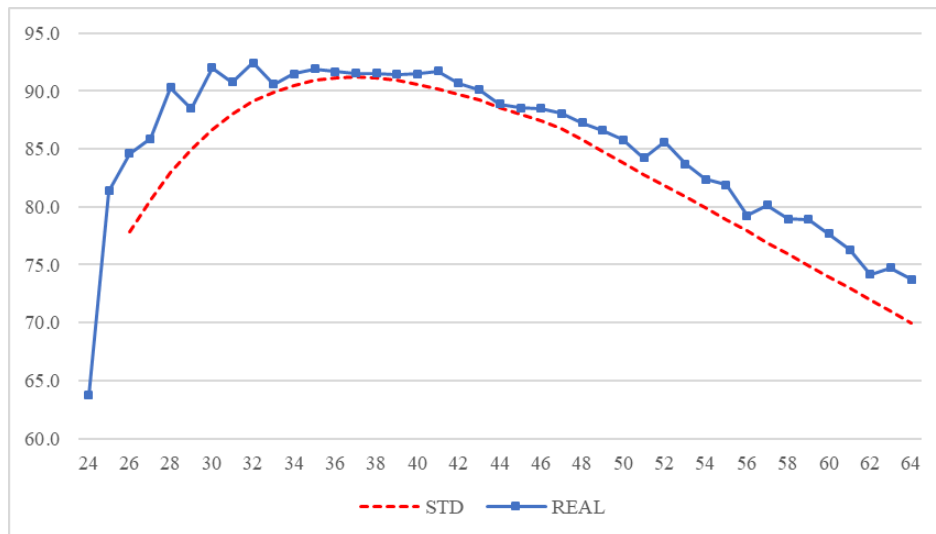
- A través de control de peso de los machos (reajuste de alimento) y el momento óptimo del apareo (a través de la evaluación de uniformidad y madurez sexual) se obtuvo una fertilidad semanal superior al establecido por la línea (Figura 15).



**Figura 15:** Porcentaje de Fertilidad semanal del Lote P03 versus el estándar.

- Finalmente, este gráfico demuestra que, mediante lo manejos aplicados durante la crianza, se obtuvo una cantidad de pollos bebe superior a lo establecidos por la línea genética.

El porcentaje de acumulación de nacimiento total establecido por la línea a las 64 semanas es de 144.8, mientras que el lote trabajado obtuvo una acumulación de 172.3 (Figura 16).



**Figura 16:** Porcentaje de Nacimiento Total Semanal del Lote P03 versus el estándar.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. CONCLUSIONES**

Bajo las condiciones en las que se llevó a cabo el presente proyecto se concluye:

- La gestión de la ingesta de alimento y del peso corporal, enfocados a un perfil de crecimiento de +5% del estándar, es esencial para maximizar el potencial productivo y reproductivo de un lote.
- Los incrementos de alimento fuertes (6 a 8 g) desde las 15 hasta las 19 semanas de edad e incrementos menores (2 a 3 g) desde las 20 a 24 semanas de edad, permiten que el ave se prepare para la madurez sexual y posterior apareo, dando como resultado una elevada y persistente producción.
- La realización de clasificaciones cada 4 semanas a partir de la segunda semana de edad permite obtener uniformidades mayores a 80% a partir de las 5 semanas de edad.
- Brindar un consumo de 162 g de alimento cuando el porcentaje de producción es de 82% permite que al ave utilice la energía en la producción de huevos, superando el estándar de la línea.
- Mantener un programa de iluminación restringido de 1 lux durante 8 horas y 0 lux durante 16 horas, tanto para hembras como para machos, permitió la correcta sincronización sexual de las aves.
- El rendimiento de la reproductora se optimiza cuando se aplican los manejos a detalle durante la etapa del levante, enfocándolos en los puntos críticos como la gestión de pesos y la uniformidad.
- La acumulación de huevos incubables a las 64 semanas de edad fue de 204.95 huevos por gallina encasetada superando al estándar de la línea que establece un 171.15.
- El nacimiento total a las 64 semanas de edad fue de 172.3 pollos bebe por gallina encasetada superando al estándar de la línea que establece un 144.8.



## **6.2. RECOMENDACIONES**

Bajo los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto se recomienda:

- Evaluar continuamente los manejos durante el levante para poder establecer nuevas técnicas de conducción de las aves conforme mejoren las líneas genéticas.
- Determinar el consumo máximo de alimento a un porcentaje más alto de producción, ya que, esta línea genética ha demostrado poder sobrepasar el 90% de producción sin problemas, llegando a picos de 92%.
- Medir la longitud de las canillas de machos durante la etapa de levante para correlacionarla con los datos de fertilidad del lote, ya que, se considera que machos con canillas más largas tendrán mayores posibilidades de realizar una monta efectiva.
- Actualizar el estándar de la línea, ya que los resultados obtenidos muestran una diferencia significativa.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, J. (11 de junio de 2014). *Mejora de la uniformidad en recria*. Recuperado de: <https://avicultura.info/mejora-de-la-uniformidad-en-recria/>.
- Amado, J. (29 de diciembre de 2017). *Puntos críticos en el manejo de reproductoras pesadas*. Recuperado de avicultura.info: <https://avicultura.info/puntos-criticos-en-el-manejo-de-reproductoras-pesadas/>.
- Aviagen. (2018). *Manual de manejo de reproductoras Ross*. Recuperado de: <http://es.aviagen.com/brands/ross/products/ross-308-ap>.
- Avicol. (2017). Obtenido de <https://avicol.co/reproductorasross-308/>.
- Bakker, W. (S.f.). Manejo de reproductores pesados durante la fase de crianza. Recuperado de: <https://www.yumpu.com/es/document/read/34454160/manejo-de-reproductores-pesados-durante-la-aeca>.
- Burgos, C. (16 de abril de 2020). *Perú: mayor consumidor de pollo en Latinoamérica*. Recuperado de <https://www.industriaavicola.net/empresas-lideres/peru-mayor-consumidor-de-pollo-en-latinoamerica-en-2019/>.
- Cardona, S. (S.f.). *Selección de machos por conformación de pechuga, estrategia para mejorar la fertilidad en reproductoras pesadas*. Recuperado de Pronavicola.com: <http://www.pronavicola.com/contenido/selecmach>.
- Cisoto, R. (11 de julio de 2019). *Manejo de reproductoras pesadas*. Recuperado de bmeditores.mx: <https://bmeditores.mx/avicultura/manejo-de-reproductoras-pesadas-2428/>.
- Diggins, K. (1991). *Avicultura. México*. DF: Limusa.

- Gómez, S. (1993). *Nutrición en pollos de engorde*. Recuperado de encolombia.com: <https://encolombia.com/veterinaria/publi/fenavi/f89/fenaviultores8902-nutricion/?xmbdt=d>.
- Gutiérrez, M. (2019). *Avicultura de Perú continúa creciendo este año 2019*. Recuperado de <https://avicultura.info/avicultura-de-peru-continua-creciendo-este-ano-2019/>
- Marks, L. & Pesti, J. (1984). *Anatomy and physiology of digestive system*. Poultry Science, 49.
- Ospina, J. (S.f). Clasificación del huevo fértil. Recuperado de pronavicola.com: <http://www.pronavicola.com/contenido/tecnico/huevofertil>.
- Pacheco, R. (2005) *Estrés calórico en gallina de postura y pollo de engorda*. Torreón, Coahuila: universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”.
- Portilla, J. J. (3 de noviembre de 2011). Levante De Reproductoras Pesadas. Recuperado de Chickmaster blogspot: <http://chickmaster.blogspot.com/2011/11/levante-de-reproductoras-pesadas.html>.
- Table, T. & Mac Daniel, C., Wells & Yakout, H. (16 de julio de 2013). *El manejo de las reproductoras no es tarea fácil*. Recuperado de elsitioavicola.com: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2408/el-manejo-de-las-reproductoras-no-es-tarea-facil>.
- Terry, H. (9 de diciembre de 2019). *Mejora de los parámetros reproductivos en machos reproductores pesados*. Recuperado de Actualidad avipecuaria: <https://actualidadavipecuaria.com/mejora-de-los-parametros-reproductivos-en-machos-reproductores-pesados/>.

## **VIII. ANEXOS**

**Anexo 1:** Programa de vacunaciones durante la etapa de levante.

<b>EDAD</b>		<b>VACUNAS</b>
<b>SEM.</b>	<b>DÍA</b>	
1	5	Vacuna viva contra coccidiosis aviar.
1	6	Vacuna viva contra el Reovirus aviar.
2	10	Vacuna viva contra Newcastle y Bronquitis Infecciosa.
2	11	Vacuna viva contra la enfermedad de Gumboro.
3	20	Vacuna viva para la prevención de la enfermedad de Gumboro.
4	24	Vacuna viva contra Newcastle y Bronquitis Infecciosa.
5	33	Vacuna viva contra el Reovirus aviar.
6	38	Vacuna viva contra Newcastle y Bronquitis Infecciosa.
7	47	Vacuna viva contra la viruela aviar.
7	47	Vacuna inactivada contra el síndrome de Hidropericardio y hepatitis.
8	52	Vacuna viva contra Newcastle y Bronquitis Infecciosa.
10	66	Vacuna viva contra la enfermedad de Gumboro.
10	69	Vacuna viva contra el Síndrome de Cabeza Hinchada.
12	80	Vacuna viva contra la Anemia Infecciosa Aviar.
12	82	Vacuna Inactivada y concentrada contra <i>Salmonella Enteritidis</i> .
12	82	Vacuna viva contra Viruela y Encefalomiелitis Aviar.
13	91	Vacuna inactivada contra el síndrome de Hidropericardio y hepatitis.
13	91	Vacuna inactivada contra el Reovirus aviar.
14	94	Vacuna viva contra Newcastle y Bronquitis Infecciosa.
15	104	Vacuna viva contra el Síndrome de Cabeza Hinchada.
16	111	Vacuna inactivada contra la enfermedad de Gumboro y Reovirus aviar.
16	111	Vacuna inactivada contra Newcastle y Bronquitis Infecciosa.
18	125	Vacuna Inactivada y concentrada contra <i>Salmonella Enteritidis</i> .
20	140	Vacuna Inactivada contra Reovirus, Newcastle, Bronquitis y Gumboro.
20	140	Vacuna inactivada contra Hepatitis por cuerpos de inclusión, Newcastle, Laringotraqueitis infecciosa y Coriza infecciosa.
20	140	Vacuna Inactivada contra <i>Pneumovirus</i> .

**Anexo 2:** Determinación de rangos para el proceso de clasificación de aves al 100%.

Para un lote que tiene un peso promedio de 0.500 kg a las 4 semanas, se obtienen los datos como se muestra a continuación.

- Determinar el 10% del peso promedio del lote:  
 $= 0.01 \times 0.500 \text{ kg} = 0.050 \text{ kg}$ , por lo tanto.
- Calculo del límite superior, +10% del peso promedio del lote:  
 $= 0.500 \text{ kg} + 0.050 \text{ kg} = 0.550 \text{ kg}$  (Límite superior)
- Calculo del límite inferior, -10% del peso promedio del lote:  
 $= 0.500 \text{ kg} - 0.050 \text{ kg} = 0.450 \text{ kg}$  (Límite inferior)

Debido a que se requieren tener 5 rangos, se procede a restar el límite superior e inferior y dividirlo entre el número de rangos que nos faltan obtener:

- $= 0.550 \text{ kg} - 0.450 \text{ kg} = 0.100 \text{ kg} / 3 = 0.033 \text{ kg}$ , por lo tanto.

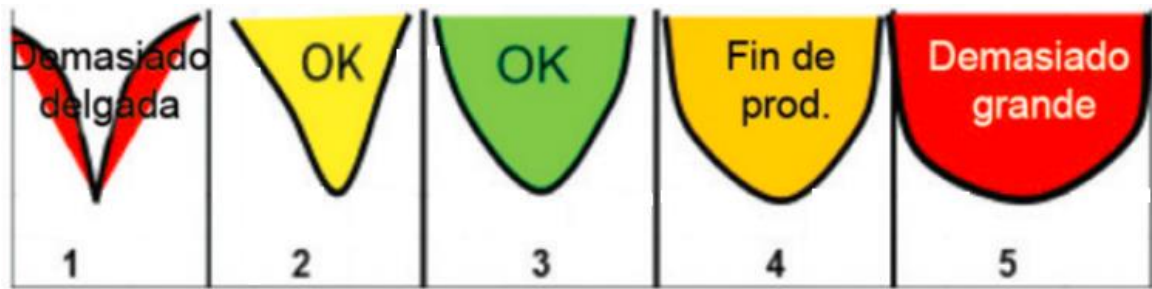
Se obtienen los siguientes rangos para proceder al proceso de clasificación.

- Limite 1 (L1): Aves con un peso mayor a 0.550 kg
- Limite 2 (L2): Aves con un peso mayor a 0.517 kg
- Limite 3 (L3): Aves con un peso mayor a 0.484 kg
- Limite 4 (L4): Aves con un peso menor a 0.450 kg

Finalmente, ya que las balanzas utilizadas para el proceso de clasificación son de 5 kg con rangos de 20 g, se procede redondear los limites, obteniendo:

- L1: 0.560 kg, L2: 0.520 kg, L3: 0.480 kg y L4: 0.440 kg.

**Anexo 3:** Evaluación de la condición corporal del macho, a través de la conformación de pechuga.



Conformación óptima requerida > 95%.

A partir de las 16 semanas y hasta las 60 semanas de edad se busca tener un score óptimo de 2.5 – 3. Finalmente, durante las últimas semanas de producción el score óptimo de pechuga será de 4.