

**Técnicas de manejo en machos reproductores COBB MV para controlar el peso corporal,
la regresión testicular y su efecto sobre la fertilidad en granjas de reproductoras pesadas**

William Román Cardona Rivera

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA

Programa de Zootecnia

Mariquita

2021

**Técnicas de manejo en machos reproductores COBB MV para controlar el peso corporal,
la regresión testicular y su efecto sobre la fertilidad en granjas de reproductoras pesadas**

William Román Cardona Rivera

Trabajo para optar al título de Zootecnista

Director:

Magda Ileana Agudelo Rodríguez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA

Programa Zootecnia

Mariquita

2021

Página de Aceptación

Magda Ileana Agudelo Rodríguez

Director Trabajo de Grado

Leonel Sterling Rojas

Jurado

Jurado

Mariquita-2021

Dedicatoria

Primero a Dios por darme la fuerza necesaria en momentos difíciles de mi vida, por brindarme paciencia y la sabiduría suficiente para poder culminar este arduo proceso de aprendizaje.

Segundo a mis padres, hermanos, esposa e hijos que me apoyaron incondicionalmente y fueron esa motivación permanente que me impulso a cumplir este sueño de ser un profesional.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) por permitir mediante la modalidad a distancia cumplir este sueño de ser profesional, a todos los tutores que estuvieron involucrados en mi proceso de aprendizaje brindándome su sabiduría para poder estar hoy en este punto, siendo una mejor persona y con los conocimientos necesarios para ser un excelente profesional.

Resumen

En la avicultura contemporánea se vienen realizando esfuerzos para optimizar los resultados productivos y así obtener un mayor número de pollitos por ave alojada. Los principales desafíos a los que se enfrentan la gran mayoría de explotaciones avícolas dedicadas a la producción de huevo fértil son los declives en los porcentajes de fertilidad y nacimiento en lotes de reproductoras pesadas después de la semana 40. Aunque ya hace varios años se viene trabajando para mejorar o mantener estos índices productivos, en ocasiones se descuidan ciertos manejos que se deben realizar en los machos reproductores durante todo su ciclo productivo.

La pérdida de condición corporal en los machos reproductores después de la semana 40 ocasiona una regresión testicular más marcada como se evidencio en el seguimiento realizado a los machos durante la etapa productiva en el lote 40 de la granja San Bernardo propiedad de la empresa HF de Colombia S.A ubicada en el municipio de Dagua-Valle.

Este trabajo está basado en una serie de técnicas de manejo en machos reproductores Cobb MV que busca determinar la eficiencia de dichas técnicas en el mejoramiento de los índices de fertilidad y nacimiento durante el ciclo productivo de un lote de reproductoras pesadas de la línea Cobb 500. En este estudio se detallan los manejos realizados durante el recibimiento de los machos reproductores de un día de nacidos, el seguimiento a la condición corporal y consumos semana a semana, la selección y agrupación por peso (grading), descarte por no cumplir con los parámetros zootécnicos establecidos y otros manejos que serán descritos en el desarrollo del trabajo.

Palabras claves: Peso, regresión, testículos, fertilidad, nacimientos.

Abstract

In contemporary poultry, efforts are being made to optimize production results and thus obtain a greater number of chicks per housed bird. The main challenges faced by the vast majority of poultry farms dedicated to the production of fertile eggs are the declines in the fertility and hatching percentages in broiler breeder flocks after week 40. Although work has been going on for several years now. In order to improve or maintain these productive indices, certain procedures that must be carried out in the reproductive males during their entire productive cycle are sometimes neglected.

The loss of body condition in the reproductive males after week 40 causes a more marked testicular regression as evidenced in the follow-up of the males during the productive stage in lot 40 of the San Bernardo farm owned by the company HF of Colombia. SA located in the municipality of Dagua-Valle.

This work is based on a series of management techniques in Cobb MV breeding males that seeks to determine the efficiency of these techniques in the improvement of fertility and birth indices during the productive cycle of a batch of broiler breeders of the Cobb 500 line. This study details the handling carried out during the reception of one-day-old reproductive males, the monitoring of the body condition and consumption week by week, the selection and grouping by weight (grading), discarding for not complying with the parameters established zootechnics and other procedures that will be described in the development of the work.

Keywords: Weight, Regression, Testicles, Fertility, Birth.

Tabla de contenido

Lista de tablas.....	10
Lista de figuras	11
Introducción	12
Problema.....	13
Descripción del Problema	13
Planteamiento del Problema.....	14
Sistematización del Problema	14
Justificación.....	16
Objetivos	17
Objetivo general:	17
Objetivos específicos:	17
Marco teórico	18
Marco contextual.....	23
Marco legal.....	25
Metodología	27
Resultados y discusiones.....	30
Etapa de cría y levante	30
Grading.....	33
Grading 10 días	33
Grading semana 5.....	35
Grading semana 10.....	37
Grading semana 14.....	39
Grading semana 19.....	41

Foto estímulo.....	42
NOZ BONZ.....	42
Apareamiento	43
Etapa de producción	45
Intra-Spiking.....	45
Peso corporal.....	46
Fertilidad y nacimientos	50
Relación Hembra/Macho.....	53
Resultados esperados.....	54
Conclusiones	55
Recomendaciones.....	56
Referencias bibliográficas	57

Lista de tablas

Tabla 1. Densidad.....	30
Tabla 2. Temperatura.	30
Tabla 3. Plan de Vacunación.....	32
Tabla 4. Rangos de peso primer grading.	34
Tabla 5. Rangos de peso segundo grading.	36
Tabla 6. Rangos de peso tercer grading	38
Tabla 7. Rangos de peso cuarto grading	40
Tabla 8. Rangos de pesos quinto grading.....	42
Tabla 9. Resumen Tecnico levante lote 40-machos	44
Tabla 10. Desarrollo adecuado de los testiculos machos Cobb MV	46
Tabla 11. Peso corporal y de testiculos de machos Cobb MV lote 40.....	47
Tabla 12. Resumen Técnico producción lote 40.....	51

Lista de figuras

Figura 1. Nacimientos lote 35,36, 38 y 39 granja San Bernardo	14
Figura 2. Granja San Bernardo.....	27
Figura 3. Desviación por salas desde la semana 2 hasta la semana 5	34
Figura 4. Consumo de alimento desde la semana 2 hasta la semana 5.	35
Figura 5. Desviación por salas desde la semana 6 hasta la semana 9	36
Figura 6. Consumo de alimento desde la semana 6 hasta la semana 9.	37
Figura 7. Desviación por salas desde la semana 10 hasta la semana 13.	38
Figura 8. Consumo de alimento desde la semana 10 hasta la semana 13.	39
Figura 9. Desviación por salas desde la semana 14 hasta la semana 18	40
Figura 10. Consumo de alimento desde la semana 14 hasta la semana 18	41
Figura 11. Machos con NOZ BONZ.....	43
Figura 12. Comparativo peso vs consumo alimento machos etapa de levante	45
Figura 13. Desarrollo de los testículos a través del tiempo.....	47
Figura 14. Testículos a la semana 19	48
Figura 15. Testículos a las 23 semanas de edad.....	48
Figura 16. Testículos asociados a las diferentes condiciones musculares a las 30 semanas.....	48
Figura 17. Diferentes condiciones musculares de los machos a las 30 semanas	49
Figura 18. Testículos asociados a las diferentes condiciones musculares a semana 49.....	49
Figura 19. Diferentes condiciones musculares de los machos a la semana 49	49
Figura 20. Peso vs consumo etapa de producción lote 40.....	50
Figura 21. Porcentaje de fertilidad lote 40	52
Figura 22. Porcentaje de nacimiento lote 40	52
Figura 23. Relación Hembra/Macho lote 40	53

Introducción

El presente trabajo está enfocado en la implementación de técnicas de manejo en machos reproductores Cobb MV que permitan mejorar el rendimiento reproductivo de los lotes de reproductoras pesadas pues debido a la intensa selección genética que se ha venido realizando para obtener mejores resultados en el pollo de engorde se ha visto una disminución en los porcentajes de fertilidad y nacimiento, lo cual se agrava por malos manejos durante las diferentes etapas y se hace más notorio después de la semana 35 donde empieza la reducción natural del tamaño de los testículos de los machos reproductores y por ende una disminución en la cantidad de semen.

Este trabajo contiene una serie de técnicas de manejo implementadas en el lote 40 de reproductoras pesadas Cobb de la granja San Bernardo propiedad de la empresa HF de Colombia S.A. localizada en la vereda el Diviso del municipio de Dagua Valle del Cauca, estas técnicas consisten en el seguimiento y monitoreo de la temperatura de los galpones que permitan un ambiente de confort a las aves durante sus primeros días de vida, selección por peso (grading) de los reproductores durante su etapa de levante, descarte de machos no aptos para la reproducción, implante de NOZ BONZ que impidan el acceso de los machos al comedero de la hembra después del apareo, monitoreo semanal de la condición corporal, programación de la ración diaria de alimento, control de la relación Hembra/Macho durante toda la etapa productiva, intra-spiking y el análisis de los resultados obtenidos de fertilidad y nacimientos.

Problema

Descripción del Problema

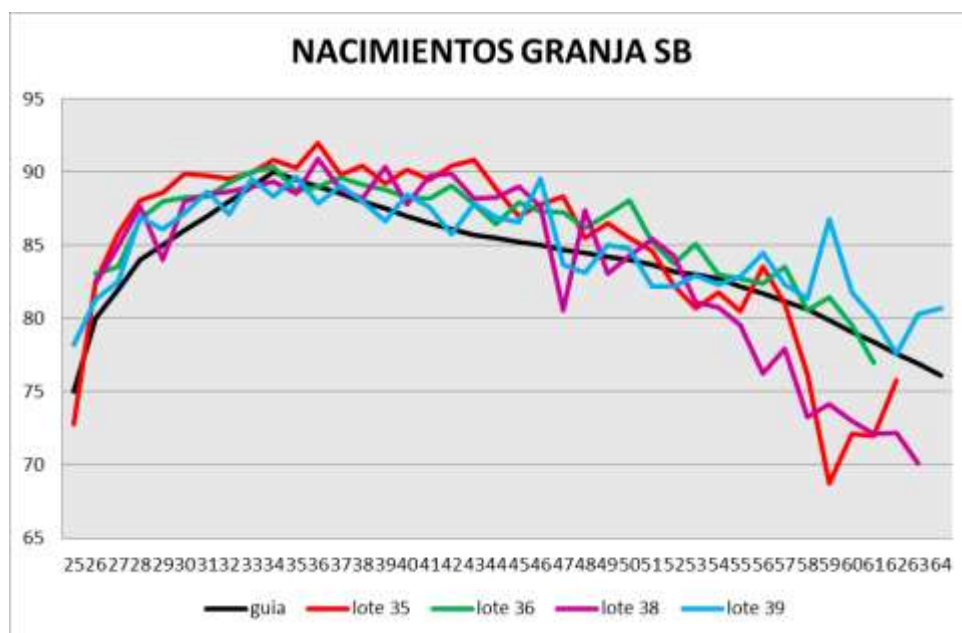
El declive de los porcentajes de fertilidad y nacimiento en los lotes de reproductoras pesadas es un problema que vienen afrontando las explotaciones avícolas dedicadas a la producción de huevo fértil hace varios años y que se ha hecho más notorio en el último tiempo debido a la intensa selección genética que se viene realizado para mejorar los índices productivos del pollo de engorde.

Inadecuados manejos durante las etapas de cría, levante y producción repercuten notoriamente sobre el resultado productivo de los lotes ocasionado con esto pérdidas económicas considerables para las explotaciones avícolas. Los puntos críticos donde se suele fallar es el control de la temperatura durante la etapa de cría, el espacio en el comedero, desuniformidad en el suministro del alimento, errores en el monitoreo de la condición corporal, una mala selección y posterior descarte de machos no aptos para la reproducción, una inadecuada proporción de hembra/macho (muchos o pocos machos) estos y otros factores inhiben que los reproductores puedan expresar todo su potencial genético.

En la figura 1 se muestra el comportamiento de los lotes 35, 36, 38 y 39 de la línea Cobb 500 en la granja San Bernardo donde se puede evidenciar un declive en el porcentaje de nacimientos de los lotes 35 y 38 después de la semana 45 culminando por debajo del porcentaje indicado en la guía de manejo. Estos resultados hacen que los lotes culminen con menos pollitos por ave alojada y así una menor rentabilidad para la explotación.

Figura 1

Nacimientos lotes 35, 36, 38 y 39 granja San Bernardo



Como se evidencia en la figura 1 el lote 35 presento problemas de nacimientos los cuales se pueden asociar con problemas de fertilidad, para el lote 36 se mejoró este índice pero vuelve a ser evidente en el lote 38, lo cual nos indica que los problemas persisten y que se deben seguir adoptando medidas que nos permitan mejorar los resultados.

Planteamiento del Problema

Debido a que el declive de la fertilidad y nacimientos es un problema que se sigue presentando, surge la siguiente pregunta, ¿Cuáles alternativas o técnicas de manejo se pueden implementar para mejorar los índices productivos de fertilidad y nacimientos en lotes de reproductoras pesadas de la línea COBB 500 enfocadas al manejo de los machos?

Sistematización del Problema

Para este estudio se realizó un seguimiento a los machos de la línea Cobb MV del lote 40 desde su encasamiento, en su etapa de levante y durante la etapa productiva, donde se recolecto

información de pesos semanales, los consumos de cada sección dependiendo de la desviación con respecto a la guía genética y a la ganancia de peso de la semana, la realización de grading tanto en levante como en producción, selección de machos por características fenotípicas y otras técnicas de manejo que se implementaron.

Justificación

Uno de los aspectos que más preocupación causa en las explotaciones avícolas de reproductoras pesadas es la fertilidad, pues además del envejecimiento fisiológico testicular y hormonal del macho, también es importante considerar la presión de la intensa selección genética para mejorar los rendimientos cárnicos en los pollos de engorde. Esta influencia se manifiesta en un mayor volumen de pechuga en los machos reproductores, sobre todo al final de su vida productiva, provocando que sea más difícil mantener el equilibrio durante la monta, lo que genera una disminución de la fertilidad.

Por este motivo se hace necesaria la implementación de una serie de técnicas de manejo en los machos reproductores Cobb MV durante las etapas de cría, levante y producción que permitan controlar el peso corporal, el desarrollo y la regresión testicular durante su etapa productiva. Este proyecto busca promover e implementar buenas prácticas de manejo en machos reproductores Cobb MV, permitiendo mejorar los índices productivos de los lotes de reproductoras pesadas, lo cual generaría un aumento en el beneficio económico para los productores.

Objetivos

Objetivo general:

Establecer técnicas de manejo en machos reproductores Cobb MV que permitan mejorar los índices productivos en lotes de reproductoras pesadas.

Objetivos específicos:

- Analizar la ganancia de peso corporal de los reproductores para mantener y mejorar fertilidad en periodos de producción
- Formular actividades de manejo durante las etapas de cría, levante y producción.
- Evaluar la información de fertilidad y nacimientos del lote para lograr maximizar producción y reproducción

Marco teórico

El manejo de la fertilidad es un aspecto importante para el logro de una buena producción y bienestar animal. Sin embargo, mantener una producción de huevos consistente y un alto número de pollitos sigue siendo un desafío para el gerente de producción de hoy en día. La falta de persistencia en producción de huevos y en incubabilidad sigue siendo la principal causa de disminución en el número de pollitos durante el período comprendido entre las 40 y las 60 semanas de edad.

Según Michael Longley (2013) describe como es una parvada reproductores pesados de buen desempeño:

- Un perfil de aumento de peso corporal que se mantenga cerca de los estándares durante todo el levante y que logre el objetivo de peso corporal.
- Una carnosidad (fleshing) y conformación corporal apropiadas para la edad.
- Una buena uniformidad sostenida durante todo el levante, con un CV (coeficiente de variación) de menos de 10% al final del levante.
- Un excelente plumaje.

El período de levante forma los cimientos sobre los que estará basado el desempeño futuro de la parvada. Sin un manejo detallado de todos los aspectos de la etapa de levante, desde la crianza hasta el apareo, y en particular la clasificación de la parvada en los grupos correctos de levante, se comprometerá el desempeño futuro de la producción de huevos. Una parvada que se levante de manera deficiente es menos predecible y presenta una reducción más rápida de la persistencia después del pico y, por lo tanto, un menor número de huevos incubables y de pollitos en comparación con una parvada bien levantada.

Inma Estévez (2009) en su artículo ‘‘manejo de aves reproductoras para optimizar la fertilidad’’, argumenta que el problema de la subfertilidad en reproductores pesados no parece

estar asociado a una reducción de la libido, a incrementos en los niveles de agresión, o a cambios hormonales debido a la intensa selección genética, tal y como se ha indicado en numerosas ocasiones. La calidad espermática en si tampoco parece ser un gran problema, aunque la movilidad espermática parece ser el parámetro de calidad de espermatozoides que tiene un mayor impacto en la fertilidad. Por el contrario, los cambios en la estructura morfológica en estirpes pesadas seleccionadas para un gran desarrollo de la pechuga parecen ser un factor fundamental para explicar el declive de la fertilidad.

Muchas veces se tiene como punto de vista y se culpa al gallo de la disminución de la fertilidad, cuando la responsabilidad también incube a la gallina. Dentro de las causas de infertilidad planteadas por Fernando Franco (1983) en su artículo "causas de infertilidad en reproductores pesados" podemos encontrar las siguientes:

- **Peso vivo:** el peso excesivo de los machos, no solo genera pérdidas económicas porque se les suministra más pienso del necesario, sino que también trae problemas de infertilidad en la última fase de la puesta. Tampoco es deseable tener machos con un peso por debajo del estándar porque generara una falta de dominancia en la hembra y un retraso en la madurez sexual.
- **Machos mal seleccionados:** se debe realizar selección de machos, descartando machos que estén por encima del estándar o muy por debajo, además se deben descartar machos con mala conformación de dedos, patas, quilla, ojos, y otras características fenotípicas no deseadas.
- **Cama húmeda:** se debe prestar mucha atención al estado de la cama ya que una cama húmeda va a dar lugar a un reblandecimiento de las almohadillas plantares de las aves, pero con mayor repercusión en los machos, predisponiéndolos a infecciones, artritis-artrosis mecánica.
- **Tratamientos y medicamentos:** la furozolidona a altas dosificaciones, durante largos periodos reduce la actividad de los espermatozoides.

- Demasiados o pocos machos: un número excesivo de machos cuando se inicia la producción dará lugar a un mayor número de huevos infértiles por darse mayor competencia entre ellos. Por el contrario, un número bajo de machos (7-8) puede presentar un aumento del 2-3% en tasa de huevos no fértiles.
- Condiciones ambientales: temperaturas por encima de 30°C o por debajo de 0°C. Concentraciones altas de amoníaco (mayor a 30ppm), descensos en la intensidad de luz o de su duración.
- Enfermedades: hay toda una serie de enfermedades que tienen repercusión sobre la puesta, y al mismo tiempo sobre la fertilidad.
- Estrés manifiesto durante la crianza (0-12 semanas)
- Ganancia errática de peso semanal.
- Deficiente sistema de alimentación en producción (# de comederos y bebederos)

Jaime Sarabia Fragoso (2010) argumenta que obtener buenos resultados del nacimiento, es el resultado de un buen manejo a lo largo de toda la vida del animal y es sin duda la mejor manera para obtener unos resultados óptimos. En ciertas ocasiones el nacimiento pierde persistencia y puede caer hasta niveles que suponen pérdidas económicas muy importantes para las empresas. Encontrar soluciones que reviertan esta situación es difícil una vez que han existido problemas de manejo.

La pérdida de la libido o interés por la monta del macho es posiblemente una causa fundamental en la caída de los nacimientos. Actualmente existen dos técnicas que tratan de mejorar los nacimientos por medio exclusivamente del aumento en el número de montas de los machos. Estas dos técnicas se denominan Spiking e IntraSpiking. El Spiking (adición), consiste en adicionar machos jóvenes procedentes de otra granja de menor edad en otra de mayor en la

cual se quieren mejorar los nacimientos. El IntraSpiking consiste en reemplazar machos de diferentes naves de una misma granja a unos por otros.

Para mejorar los porcentajes de fertilidad de la parvada de reproductores, se hace necesario medir y monitorear los cambios en el plumaje, la temperatura ambiente, la condición de la parvada, el peso corporal y el perfil de peso en relación al estándar, así como las condiciones del galpón y los desafíos externos, con el fin de poder reaccionar eficiente y efectivamente ante la forma en que se está desempeñando la parvada.

Ajustar correctamente los niveles de alimento, reduciendo o reaccionando ante las relaciones macho/hembra incorrectas y minimizando los desafíos de la parvada permite que se mejore y mantenga la persistencia después del pico, tanto en la producción de huevos como en fertilidad.

Según Vacca (1999) la incubabilidad es el porcentaje de huevos fértiles, que al ser incubados llegan a producir pollitos. Esta característica productiva está regulada por la herencia y pueden influenciarse por factores nutricionales, sanitarios y de manejo de los reproductores.

Una buena incubación comienza desde la recolección de los huevos y se debe hacer en un tiempo próximo a la postura para evitar contaminación de los mismos. La recolección de los huevos fértiles debe hacerse con el debido cuidado y seguir con precaución las instrucciones de sanidad, desinfección y bioseguridad de cada granja. Luego de la selección, basada en parámetros de frescura, ausencia de daños externos y un peso adecuado, se debe proceder a desinfectarlos y colocarlos en las bandejas.

De acuerdo con Hernando (1990), para evitar pérdida de la fertilidad por este concepto, se recomienda hacer 6-8 recogidas de huevos al día, repartirlas entre la mañana y la tarde, también después de cada recogida es muy conveniente la fumigación de los huevos en caliente para rebajar la posible carga microbiana mediante la aplicación de formol y permanganato. La

fumigación debe hacerse a una temperatura de 30-32⁰C y una humedad relativa entre el 70 y el 80% durante unos minutos.

Marco contextual

El trabajo se llevó a cabo en la granja San Bernardo propiedad de la empresa HF de Colombia S.A., la cual se encuentra ubicada en la vereda el diviso del municipio de Dagua-Valle a una altitud de 1.450 m.s.n.m. y una temperatura promedio de 24°C. La granja cuenta con una capacidad para encaseter 120.000 hembras y 15.000 machos de la línea pesada.

En los últimos años se ha venido trabajando para mejorar los índices reproductivos de los lotes de reproductoras pesadas enfocados en el manejo de los machos. En el artículo publicado en el 2010 por Sarabia F. J., "Desarrollo sexual del macho reproductor pesado. Técnicas de manejo para mejorar la fertilidad" describe que uno de los aspectos que más preocupación causa en las explotaciones avícolas es la fertilidad e indica que el origen de los problemas de fertilidad se deben a múltiples factores, pues además del envejecimiento fisiológico testicular y hormonal del macho, también se debe considerar la intensa selección genética para mejorar los rendimientos cárnicos del pollo de engorde. Esta influencia se manifiesta en un mayor volumen de pechuga en los machos reproductores sobre todo al final de la vida.

Machos con una baja condición corporal o una condición corporal excesiva en producción aceleran la regresión testicular después de la semana 40 lo que origina problemas de fertilidad y nacimientos. En ocasiones el mito de que en la etapa productiva no se les debe suministrar más o menos alimento del indicado en la guía a los machos o un mal suministro del alimento origina estos problemas en la condición corporal de los reproductores.

En los últimos años la empresa HF de Colombia S.A. viene implementando el suministro de alimento a los machos de acuerdo a su condición corporal dejando de lado lo que indica la guía de manejo y así poder tener un mejor control del peso de los reproductores tratando de evitar la aceleración de la regresión testicular. Esta forma de manejar los consumos de alimento sumado a una buena selección de los reproductores, una adecuada relación hembra/macho y la

implementación de otras técnicas de manejo han venido dando resultados positivos para mejorar los índices productivos.

Marco legal

De acuerdo a la resolución 3651 de 2014 por medio del cual se establece los requisitos para la certificación de granjas bioseguras de postura y/o levante y se dictan otras disposiciones.

El gerente general del Instituto Colombiano Agropecuario-ICA en uso de sus facultades legales y en especial de las que le confiere la ley 101 de 1993 en el artículo 7^o del Decreto 1840 de 1994, artículo 13 de la ley 1255 de 2008 el artículo 4^o del Decreto 3761 de 2009 y considerando:

Que el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA es el responsable de proteger la sanidad agropecuaria del país con el fin de prevenir la introducción y propagación de enfermedades que puedan que puedan afectar las especies animales domesticas de importancia económica a nivel nacional.

Que la Ley 1255 de 2008, declaro de interés social, nacional y como prioridad sanitaria y de salud pública la preservación del estado sanitario de país libre en influenza Aviar, así como el control y erradicación de la enfermedad de Newcastle en el territorio nacional.

Que es necesario regular y controlar sanitariamente la actividad avícola, estableciendo los requisitos para el certificado de granjas avícolas bioseguras de postura y/o levante y definir estrategias para la prevención, control y erradicación de enfermedades de control oficial que afecten la especie aviar.

Que con el fin de prevenir y controlar la presencia de enfermedades aviares se hace necesario establecer como obligatorio el cumplimiento de las medidas básicas de bioseguridad y demás requisitos sanitarios para obtener el certificado de granja avícola biosegura.

ARTICULO 1^o. OBJETO. Establecer los requisitos para la certificación de granja avícola de postura y/o levante como biosegura.

ARTICULO 2^o. CAMPO DE APLICACIÓN. Las disposiciones establecidas en la presente resolución serán aplicadas a todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a la producción y/o comercialización de aves de postura y/o levante.

Metodología

El proyecto aplicado se llevó a cabo en la granja San Bernardo ubicada en la vereda el diviso del municipio de Dagua-Valle a 1.450 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 24⁰ C y unas precipitaciones anuales que oscilan entre los 2.000 y 8.000 mm/año, la granja es propiedad de la empresa HF de Colombia S.A. La granja cuenta con 18 galpones distribuidos en cuatro módulos y tiene una capacidad instalada para albergar 120.000 hembras y 15.000 machos de la línea pesada.

Figura 2

Granja San Bernardo



El presente trabajo es una investigación de tipo descriptiva donde se describe, se registra, analiza e interpreta los procedimientos y manejos durante las etapas de cría, levante y producción de machos reproductores Cobb MV.

La unidad de análisis se basa en la evaluación de la condición corporal de los reproductores durante todo su ciclo de vida. Donde a través de la observación y la información recolectada se identifican puntos críticos que deben ser corregidos mediante unos procedimientos estandarizados y protocolizados en un manual.

En el proceso de recolección de la información se utilizan fuentes primarias como los veterinarios encargados de los manejos técnicos de la granja y personal operativo de la granja. En cuanto a las fuentes secundarias se recopiló información y material on-line.

Las fases de investigación fueron las siguientes:

Fase 1. Documentación y revisión bibliográfica sobre el tema de estudio.

Fase 2. Diagnóstico del proceso productivo en la granja HF de Colombia S.A

Fase 3. Identificación de los factores críticos en el manejo de machos reproductores. Se identificaron debilidades en cuanto al seguimiento y control de temperatura durante la etapa de cría, algunos criterios para seleccionar los mejores machos, el control del peso corporal y la asignación semanal de los consumos de alimento.

Fase 4. Analizar la ganancia de peso corporal. Desde la primera semana y durante toda la vida del lote se realiza una muestra de pesaje del 7% en levante y entre el 19y el 35% en producción para poder evaluar la condición corporal de los reproductores y así poder asignar los consumos de alimento. Esta muestra de peso se registra en una tabla de Excel donde se obtienen datos como el peso promedio, la desviación con respecto al peso guía, el coeficiente de variación y la uniformidad de la parvada.

Fase 5. Formulación de actividades de manejo. De acuerdo a los puntos críticos se implementan una serie de actividades encaminadas a mejorar el rendimiento productivo del lote

las cuales se basan en el monitoreo de la temperatura durante los primeros 21 días, la realización de las ampliaciones de acuerdo a lo recomendado por el manual de manejo, la realización cada 4 semanas de grading, la selección y descarte de machos no aptos para la reproducción por baja o excesiva condición corporal, por defectos físicos como patas y picos torcidos, la implantación de NOZ BONZ a la semana 21 y la realización cada cuatro semanas de un intra-spiking después de la semana 32 y hasta la semana 56.

Fase 6. Evaluación de los índices de fertilidad y nacimientos: cada semana durante la etapa de producción se evaluarán los resultados obtenidos de fertilidad y nacimientos de acuerdo a lo reportado por la planta y así poder determinar la eficacia de las técnicas de manejo empleadas. Dicha información se presentará en un gráfico de líneas donde se compara con el estándar de la línea genética y los resultados del lote en estudio.

Resultados y discusiones

Etapa de cría y levante

El lote 40 se aloja en el módulo 4 de la granja San Bernardo el 06 de marzo del año 2020. Se alojan 34.853 hembras y 5.246 machos a una densidad de 50 aves por mt^2 con ampliaciones graduales cada 3 días hasta llegar a 10 aves/ mt^2 al día 20 como se muestra en la tabla 1 y con una temperatura al momento de la recepción de 32°C y durante los 3 primeros días y con un descenso paulatino hasta llegar a temperatura ambiente al día 21 donde termina la etapa de cría. La temperatura es regulada mediante el uso de criadoras a gas y los plásticos que protegen a las aves de las corrientes de aire.

Tabla 1
Densidad

Días	Aves/ mt^2
1-3 días	50 aves/ mt^2
4-6 días	40 aves/ mt^2
7-9 días	30 aves/ mt^2
10-12 días	25 aves/ mt^2
13-15 días	20 aves/ mt^2
16-19 días	15 aves/ mt^2
20 días	10 aves/ mt^2

Tabla 2
Temperatura

Edad	Grados Centígrados
1 a 3 días	32
4 a 7 días	30
8 a 15 días	28
16 a 18 días	26
19-21 días	26-24
21 en adelante	Temperatura ambiente

Fuente: Guía de manejo de reproductora (año 2008, P.29). [https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/breederguide span_2008.pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/breederguide_span_2008.pdf)

Durante los primeros 21 días se realiza un seguimiento tanto de la temperatura y ampliaciones garantizando el cumplimiento de los estándares establecidos por los manuales de manejo de la línea Cobb 500. Durante la etapa de cría se realizaban mediciones de temperatura durante las 24 horas procurando en todo momento mantener la temperatura adecuada del galpón según el manual de manejo Cobb.

El plan de vacunación del lote inicia al día 5 y se concluye a la semana 19. Durante la etapa de producción se realiza un refuerzo cada 6 semanas contra NEW CASTLE. El plan de vacunación del lote se sigue de acuerdo a las fechas establecidas para poder garantizar la inmunidad del lote y evitar problemas sanitarios. Este plan de vacunación se realiza de acuerdo a la zona donde está ubicada la granja y las enfermedades que pueden estar presentes y se utilizan vacunas vivas e inactivadas.

Tabla 3
Plan de vacunación

Plan Vacunal LOTE 40 SAN BERNARDO										
Fecha inicio lote:		viernes, 6 de marzo de 2020			HEMBRAS		34.840	MACHOS		5.226
SEM	ACTIVIDAD	TIPO VACUNA	DOSIS / VIA	OBSERVACIONES	FECHA DE APLICACIÓN		FECHA PEDIDO	Dosis a pedir		
					DESDE	HASTA				
1	MAREK	HVT+RISPENS	INCUBADORA		06/03/2020	06/03/2020			40.066	
1	COCCIDIA	LIVACOX (MERIAL)	INCUBADORA		06/03/2020	06/03/2020			40.066	
1	AVINEW		INCUBADORA		06/03/2020	06/03/2020			40.066	
1	SALMONELLA VIVA	SALMONELLA DUO	1,2 DOSIS ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	06/03/2020	28/03/2020			40.066	
1	REOVIRUS ARTRITIS VIRAL	CHICK VAC 1133	0,20 ml/ave S.C EN CUELLO	250 aves/aguja	04/03/2020	10/03/2020			40.066	
2	GUMBORO	BURSINE II	ORAL PICO POR GOTEO	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	09/03/2020	15/03/2020			40.066	
2	NEWCASTLE + BRONQUITIS	POULVAC NEWCASATLE LA SOTA + BRONQ. M41	OCULAR POR GOTEO	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	09/03/2020	15/03/2020			40.066	
2	LEVAMISOL - LEVAFARM	DESPARASITACION 1a. DOSIS	AGUA DE BEBIDA	25 mg/K.P.V. en el agua	13/03/2020	19/03/2020			0	
4	NEWCASTLE + BRONQUITIS	POULVAC NEWCASATLE LA SOTA + BRONQ. M41	1,2 DOSIS ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	22/03/2020	28/03/2020			48.079	
4	GUMBORO	BURSINE II	1,2 DOSIS ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	22/03/2020	28/03/2020			48.079	
4	VIRUELA AVIAR	AE POXINE	PUNCION ALAR	LANCETA - MONITOREAR PAPULA	27/03/2020	02/04/2020			40.066	
4	LEVAMISOL - LEVAFARM	DESPARASITACION 2a. DOSIS	AGUA DE BEBIDA	25 mg/K.P.V. en el agua	28/03/2020	03/04/2020			0	
5	REOVIRUS ARTRITIS VIRAL	CHICK VAC 1133	0,20 ml/ave S.C EN CUELLO	250 aves/aguja	03/04/2020	09/04/2020			40.066	
5	MICOPLASMA GALLISEPTICUM	CEPA F	GOTA NASAL	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	03/04/2020	09/04/2020			40.066	
6	SALMONELLA VIVA	SALMONELLA DUO	1,2 DOSIS ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	10/04/2020	16/04/2020			48.079	
7	GUMBORO	BURSINE II	1,2 DOSIS ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	17/04/2020	23/04/2020			48.079	
7	NEWCASTLE + BRONQUITIS	MA 5 CLON 30 - VIVA	1,2 DOSIS ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	17/04/2020	23/04/2020			48.079	
8	LARINGOTRAQUEITIS LTI-VAX	VIVA TEJIDO	OCULAR POR GOTEO	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	24/04/2020	30/04/2020			40.066	
9	ANEMIA INFECCIOSA	THYMOVAC CUX 1	1,2 DOSIS ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	01/05/2020	07/05/2020			48.079	
9	PNEUMOVIRUS OLEOSA	HIPRAVIAR TRT	0,5 ml/ave S.C EN LA PECHUGA	250 aves/aguja	01/05/2020	07/05/2020			40.066	
10	CORIMUNE BACTERINA	ABC	0,5 ml/ave I.M. EN LA PECHUGA	250 aves/aguja	08/05/2020	14/05/2020			40.066	
10	PASTEURILLA MIXTA PASMUBAC	FORMULA MAGISTRAL	0,25 ml/ave I.M. PECHUGA	250 aves/aguja	08/05/2020	14/05/2020			40.066	
11	ENCEFALOMIELITIS VIVA	AVIPRO EA VIVA	1,2 DOSIS ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	15/05/2020	21/05/2020			48.079	
12	NEWCASTLE + BRONQUITIS	MA 5 CLON 30 - VIVA	1,2 DOSIS ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	22/05/2020	28/05/2020			48.079	
12	VIRUELA AVIAR	AE POXINE	PUNCION ALAR	LANCETA - MONITOREAR PAPULA	22/05/2020	28/05/2020			40.066	
13	LARINGOTRAQUEITIS LTI-VAX	VIVA TEJIDO	OCULAR POR GOTEO	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	29/05/2020	04/06/2020			40.066	
14	PASTEURILLA M9 VIVA	M NINE VAX	PUNCION ALAR	LANCETA	05/06/2020	11/06/2020			40.066	
15	PNEUMOVIRUS OLEOSA	HIPRAVIAR TRT	0,5 ml/ave S.C EN LA PECHUGA	250 aves/aguja	12/06/2020	18/06/2020			40.066	
15	CORIMUNE BACTERINA	ABC	0,5 ml/ave I.M. EN LA PECHUGA	250 aves/aguja	12/06/2020	18/06/2020			40.066	
17	SALMONELLA OLEOSA	AVISAN SECURE	0,5 ml/ave S.C EN LA PECHUGA	250 aves/aguja	26/06/2020	02/07/2020			40.066	
17	MICOPLASMA MG. OLEOSA	POULVAC MG BAC	0,5 ml/ave I.M. EN LA PECHUGA	250 aves/aguja	26/06/2020	02/07/2020			40.066	
18	PASTEURILLA MIXTA PASMUBAC	FORMULA MAGISTRAL	0,25 ml/ave I.M. PECHUGA	250 aves/aguja	03/07/2020	09/07/2020			40.066	
19	CUADRUPLE OLEOSA	AVIPRO 431	0,5 ml/ave S.C EN LA PECHUGA	250 aves/aguja	10/07/2020	16/07/2020			40.066	
19	NEWCASTLE + BRONQUITIS	AVIPRO ND -IB SOHOL B1 LA SOTA-H120	OCULAR POR GOTEO	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	10/07/2020	16/07/2020			40.066	
21	LEVAMISOL - LEVAFARM	DESPARASITACION 1a. DOSIS	AGUA DE BEBIDA	25 mg/K.P.V. en el agua	24/07/2020	30/07/2020			0	
23	LEVAMISOL - LEVAFARM	DESPARASITACION 2a. DOSIS	AGUA DE BEBIDA	25 mg/K.P.V. en el agua	08/08/2020	14/08/2020			0	
25	NEW CASTLE LA SOTA	HIPRAVIAR S	ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	21/08/2020	27/08/2020			48.079	
31	NEW CASTLE LA SOTA	HIPRAVIAR S	ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	02/10/2020	08/10/2020			48.079	
37	NEW CASTLE LA SOTA	HIPRAVIAR S	ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	13/11/2020	19/11/2020			48.079	
43	NEW CASTLE LA SOTA	HIPRAVIAR S	ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	25/12/2020	31/12/2020			48.079	
49	NEW CASTLE LA SOTA	HIPRAVIAR S	ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	05/02/2021	11/02/2021			48.079	
55	NEW CASTLE LA SOTA	HIPRAVIAR S	ORAL AGUA DE BEBIDA	Inactivar Cloro Anular + Aviblu	19/03/2021	25/03/2021			48.079	
	AUTORIZA MEDICO VETERINARIO									
	JHON JAIRO MEJIA									

Fuente: El plan de vacunación ha sido diseñado y aprobado por el director técnico del grupo AVIARA MVZ. Jhon Jairo Mejía Rodríguez.

Grading

El grading es una técnica que se utiliza para mejorar la uniformidad de los lotes durante la etapa de levante y en ocasiones utilizada en la etapa de producción. Consiste en separar las aves por grupos de acuerdo al peso corporal y luego se le asigna un consumo diferencial a cada grupo. El primer grading se realiza al día 10 y luego cada 4 semanas hasta la semana 19.

Grading 10 días

Al día 10 se realiza el primer grading de machos donde se dividen los animales en 4 grupos de acuerdo al peso corporal. En la tabla 6 se encuentra detallado el rango, la cantidad de machos de cada uno de los rangos, el porcentaje de acuerdo al total de las aves, el consumo para cada población, el peso y la desviación de acuerdo al peso guía (202 gr para el día 10).

Para poder determinar los rangos de la población de machos se realizó una muestra de pesaje al día 10 donde se obtiene un peso promedio de 205 gr., el macho más pesado de la muestra tenía un peso de 256 y el más liviano de 145 gr. La diferencia entre el macho más pesado y el más liviano es de 111 gr. De acuerdo a esta información se determina agrupar los machos en 4 grupos con una diferencia de 30 gr. es decir el grupo de machos Livianos lo conformaron aves con pesos entre 145 y 175 gr., el grupo de machos Bajos lo conformaron aves con pesos entre 176 y 206 gr., el grupo de machos Altos lo conformaron aves con pesos entre 207 y 237 gr y el grupo de machos Pesados fue conformado por aves con pesos entre 238 y 256 gr. para la realización del grading de 10 días se utilizan grameras Bernalo.

Tabla 4
Rangos de peso primer grading.

RANGO	No. AVES	% DE LA POBLACION	CONSUMO	PESO	DESVIACION
PESADO	1.724	33%	37	247	22%
ALTO	2.205	43%	38	222	10%
BAJO	1.027	20%	39	191	-5,5%
LIVIANO	208	4%	40	160	-21%
TOTAL	5.164	100%	38,5	205	2%

Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P.34)

Terminado el grading del día 10 se realiza un seguimiento a cada uno de los grupos desde la semana 2 hasta la semana 5. En la figura 2 se muestra las desviaciones de cada una de las salas desde la semana 2 hasta la semana 5 y donde se evidencia una disminución del porcentaje de desviación que presentan los machos con respecto al peso guía.

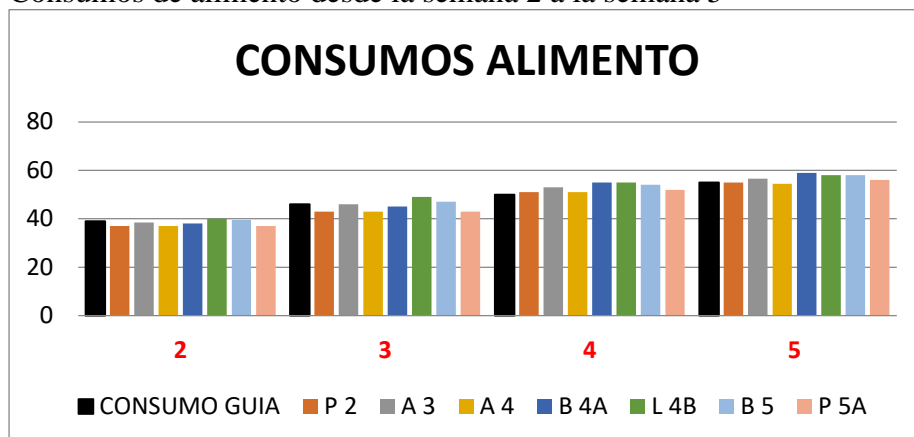
Figura 3
Desviación por salas desde la semana 2 hasta la semana 5.



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 34)

En la figura 4 se muestran los consumos de alimento suministrados a los machos desde la semana 2 a la semana 5 donde se puede evidenciar que hubo la necesidad de suministrar más alimento del indicado en la guía para alcanzar los pesos deseados.

Figura 4
Consumos de alimento desde la semana 2 a la semana 5



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P.35)

Grading semana 5

Culminada la semana 5 se realiza el segundo grading donde se dividen los animales en 6 rangos como se muestra en la tabla 8. Para determinar los rangos se realiza nuevamente un pesaje del 7% de la población donde se obtiene un peso promedio de 832 gr. y donde el macho más pesado esta en 1.100 gr y el más liviano en 590 gr. La diferencia entre los extremos es de 510 gr y por consiguiente se decide realizar la distribución de los rangos de la siguiente manera: el grupo de Flacos con pesos entre 590 y 680 gr., los Súper Livianos entre 690 y 760 gr., los Livianos entre 770 y 840 gr., los Bajos entre 850 y 920 gr., los Altos entre 930 y 1.000 gr y el grupo de los pesados entre 1.010 y 1100 gr. para la realización del grading de semana 5 se utiliza relojes Salter.

Tabla 5
Rangos de peso segundo grading

RANGO	No. AVES	% DE LA POBLACION	CONSUMO	PESO	DESVIACION
PESADO	174	3%	60	1055	27%
ALTO	701	14%	61	965	16%
BAJO	1.501	29%	62	885	7%
LIVIANO	1.729	33%	64	805	-3%
SUPER LIVIANO	800	15%	67	725	-13%
FLACO	233	5%	68	635	-24%
TOTAL	5.138	100%	64	845	2%

Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P.36)

Culminado el grading se realiza seguimiento a cada uno de los diferentes grupos desde la semana 6 a la semana 9. En la figura 5 se muestran las desviaciones que presentaban los machos desde la semana 6 hasta la semana 9 donde se puede observar una disminución en los porcentajes de desviación con respecto a la guía.

Figura 5
Desviación por salas desde la semana 6 hasta la semana 9



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P.36)

En la figura 6 se observan los consumos suministrados a los diferentes grupos seleccionados de acuerdo a su peso corporal, nuevamente se observa que para lograr los pesos deseados hubo la necesidad de suministrar más alimento del indicado en la guía de consumo.

Figura 6
Consumo de alimento desde la semana 6 hasta la semana 9



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P.37)

Grading semana 10

Culminada la semana 9 se realiza el tercer grading donde se dividen los animales en 6 rangos como se muestra en la tabla 10 y se realiza descarte por peso y características fenotípicas no deseadas. Para determinar los rangos se realiza nuevamente un pesaje del 7% de la población donde se obtiene un peso promedio de 1.379 gr. y donde el macho más pesado esta en 1.700 gr y el más liviano en 1.110 gr. La diferencia entre los extremos es de 670 gr pero se realiza un descarte de machos que estén por debajo de 1.190 gr. y por encima de 1.670 gr., por consiguiente de decide realizar la distribución de los rangos de la siguiente manera: el grupo de Súper Livianos con pesos entre 1.190 y 1.260 gr., los Livianos entre 1.270 y 1.340 gr., los Bajos entre 1.350 y 1.420 gr., los Altos entre 1.430 y 1.500 gr., los Pesados entre 1.510 y 1.580 gr y el grupo de los pesados-pesados entre 1.590 y 1.660 gr. para la realización del grading de semana 10 se utiliza relojes Salter. Durante este grading se descartar por peso, patas torcidas, picos torcidos y por no cumplir con otras características fenotípicas 706 machos.

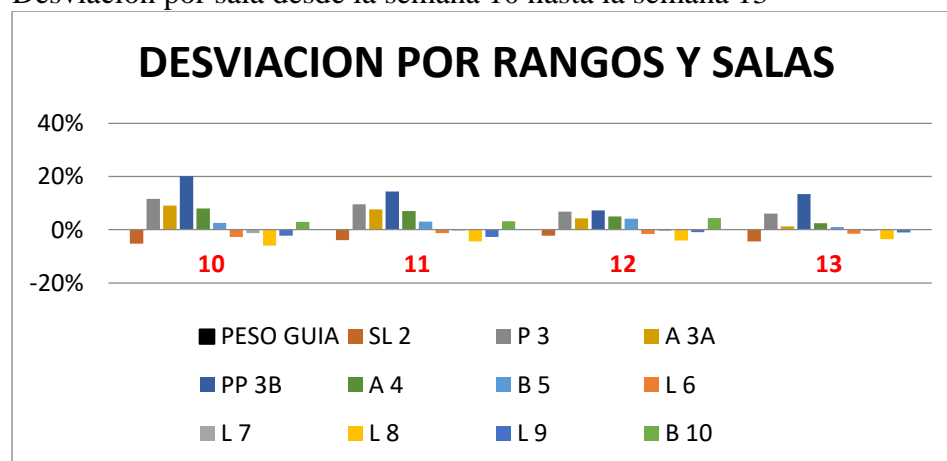
Tabla 6
Rango de pesos tercer grading

RANGO	No. AVES	% DE LA POBLACION	CONSUMO	PESO	DESVIACION
PESADO PESADO	101	2%	60	1625	22%
PESADO	269	6%	61	1545	16%
ALTO	591	14%	62	1465	10%
BAJO	952	22%	64	1385	4%
LIVIANO	1.961	45%	67	1305	-2%
SUPER LIVIANO	490	11%	68	1225	-8%
TOTAL	4.364	100%	64	1425	7%

Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 38)

Culminado el grading se realiza seguimiento a cada uno de los diferentes grupos desde la semana 10 a la semana 13. En la figura 7 se muestra el comportamiento del peso corporal desde la semana 10 a la semana 13 y nuevamente se puede ver una disminución en la desviación de peso con respecto al estándar.

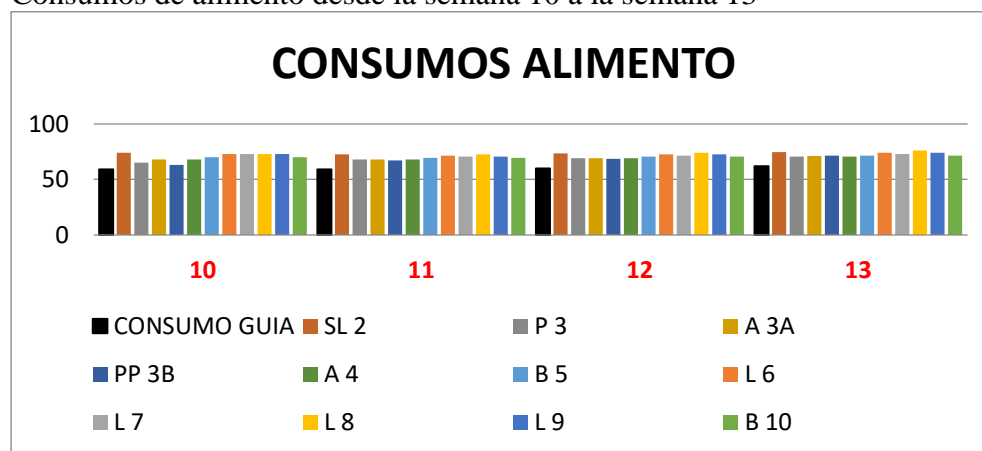
Figura 7
Desviación por sala desde la semana 10 hasta la semana 13



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P.38)

En la figura 8 se observan los consumos de los distintos grupos donde se sigue la tendencia de suministrar consumos más altos de lo indicado en la guía de manejo para poder obtener el peso corporal deseado para cada semana.

Figura 8
Consumos de alimento desde la semana 10 a la semana 13



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 39)

Grading semana 14

Culminada la semana 14 se realiza el cuarto grading donde se dividen los animales en 5 rangos como se muestra en la tabla 12 y se realiza descarte por peso y características fenotípicas no deseadas. Para determinar los rangos se realiza nuevamente un pesaje del 7% de la población donde se obtiene un peso promedio de 1.983 gr. y donde el macho más pesado esta en 2.290 gr y el más liviano en 1.600 gr. La diferencia entre los extremos es de 690 gr pero se realiza un descarte de machos que estén por debajo de 1.610 gr. y por encima de 2.110 gr., por consiguiente de decide realizar la distribución de los rangos de la siguiente manera: el grupo de Súper Livianos con pesos entre 1.610 y 1.700 gr., los Livianos entre 1.710 y 1.800 gr., los Bajos entre 1.810 y 1.900 gr., los Altos entre 1.910 y 2.000 gr., los Pesados entre 2.010 y 2.100 gr. Para la realización del grading de semana 14 se utiliza relojes Salter. Durante este grading se descartar por peso, patas torcidas, picos torcidos y por no cumplir con otras características fenotípicas 254 machos.

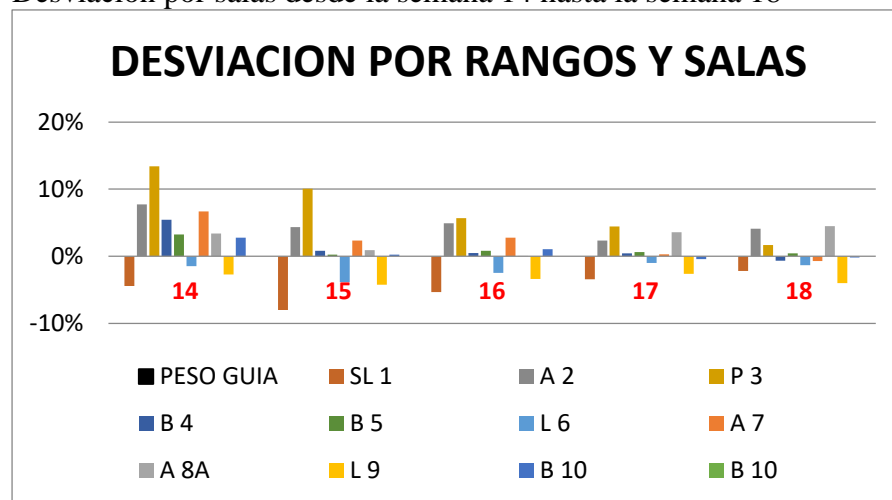
Tabla 7
Rangos de pesos cuarto grading

RANGO	No. AVES	% DE LA POBLACION	CONSUMO	PESO	DESVIACION
PESADO	372	9%	72	2055	7%
ALTO	1.001	25%	75	1955	2%
BAJO	1.353	33%	77	1855	-3%
LIVIANO	973	24%	78	1755	-8%
SUPER LIVIANO	386	9%	79	1655	-14%
TOTAL	4.085	100%	76	1855	-3%

Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 40)

Culminado el grading se realiza seguimiento a cada uno de los diferentes grupos desde la semana 14 a la semana 18. En la figura 9 se el comportamiento del peso corporal de los machos desde la semana 14 hasta la semana 18.

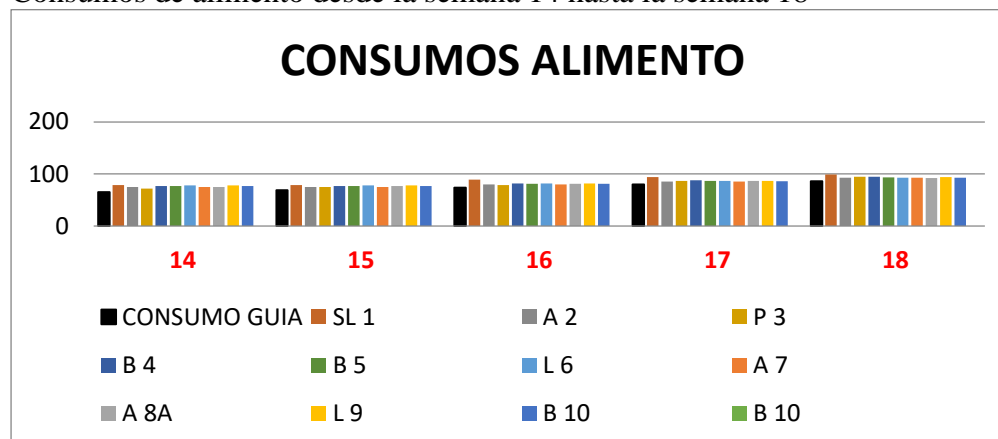
Figura 9
Desviación por salas desde la semana 14 hasta la semana 18



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P.40)

En la figura 10 se aprecian los consumos suministrados desde la semana 14 hasta la semana 18 los cuales siguen estando por encima del consumo guía.

Figura 10
Consumos de alimento desde la semana 14 hasta la semana 18



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P.41)

Grading semana 19

Culminada la semana 19 se realiza el quinto grading donde se dividen los animales en 5 rangos como se muestra en la tabla 14 y se realiza descarte por peso y características fenotípicas no deseadas. Para determinar los rangos se realiza nuevamente un pesaje del 7% de la población donde se obtiene un peso promedio de 2.693 gr. y donde el macho más pesado esta en 3.250 gr y el más liviano en 2.200 gr. La diferencia entre los extremos es de 1.050 gr pero se realiza un descarte de machos que estén por debajo de 2.300 gr. y por encima de 3.030 gr., por consiguiente de decide realizar la distribución de los rangos de la siguiente manera: el grupo de Súper Livianos con pesos entre 2.310 y 2.430 gr., los Livianos entre 2.440 y 2.560 gr., los Bajos entre 2.570 y 2.690 gr., los Altos entre 2.700 y 2.820 gr., los Pesados entre 2.830 y 3.030 gr. Para la realización del grading de semana 19 se utiliza relojes Salter. Durante este grading se descartar por peso, patas torcidas, picos torcidos y por no cumplir con otras características fenotípicas 140 machos.

Tabla 8
Rango de pesos quinto grading

RANGO	No. AVES	% DE LA POBLACION	CONSUMO	PESO	DESVIACION
PESADO	205	5%	106	2360	13%
ALTO	839	22%	108	2501	7%
BAJO	1.573	41%	109	2663	1%
LIVIANO	917	24%	111	2811	-5%
SUPER LIVIANO	269	7%	115	2972	-10%
TOTAL	3.803	100%	110	2661	1%

Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 42)

Culminado el grading de semana 19 se sigue realizando seguimiento a los machos semanalmente verificando las ganancias de peso para determinar los consumos de la semana siguiente.

Foto estímulo

Para controlar la madurez sexual y la uniformidad de la parvada se realiza un programa de oscurecimiento de los galpones con polisombra. Este programa inicia a la semana 5 y culmina a la semana 19. Los machos Cobb MV reciben el estímulo lumínico dos semanas antes de la hembra debido a que presentan una madurez sexual retardada con respecto a las hembras.

NOZ BONZ

Durante la semana 20 se implantan los **NOZ BONZ**. Estos objetos se implantan en los orificios nasales para evitar que los machos después del apareo tengan acceso a los comeros de la hembra y tengan sobrepeso (ver figura 11). Durante este manejo se realizó un descarte de 88 machos por no cumplir con las características fenotípicas deseadas para ser los futuros reproductores. Para este procedimiento se desinfectan los NOZ BONZ previamente con yodo.

Figura 11
Machos con noz bonz



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 43)

Apareamiento

El apareamiento se realizó cumplida la semana 22 y se aparearon 33.466 hembras con 3.479 machos, lo que arroja una proporción hembra/macho del 10,4% y se descartan 251 machos por no cumplir con las condiciones fenotípicas apropiadas para ser futuros reproductores. Para llevar a cabo el apareo se tiene en cuenta el dimorfismo apareando hembras pesadas con machos pesados y hembras livianas con machos livianos.

Desde la semana 1 hasta la semana 24 se realizó una muestra de pesaje del 7% del total de la población para evaluar el peso de los machos y su desviación respecto a la guía y así poder determinar el consumo para cada semana. En la tabla 9 se muestra el peso guía, el peso real de los machos en cada semana, el consumo guía y el consumo real y la desviación de peso con respecto a la guía.

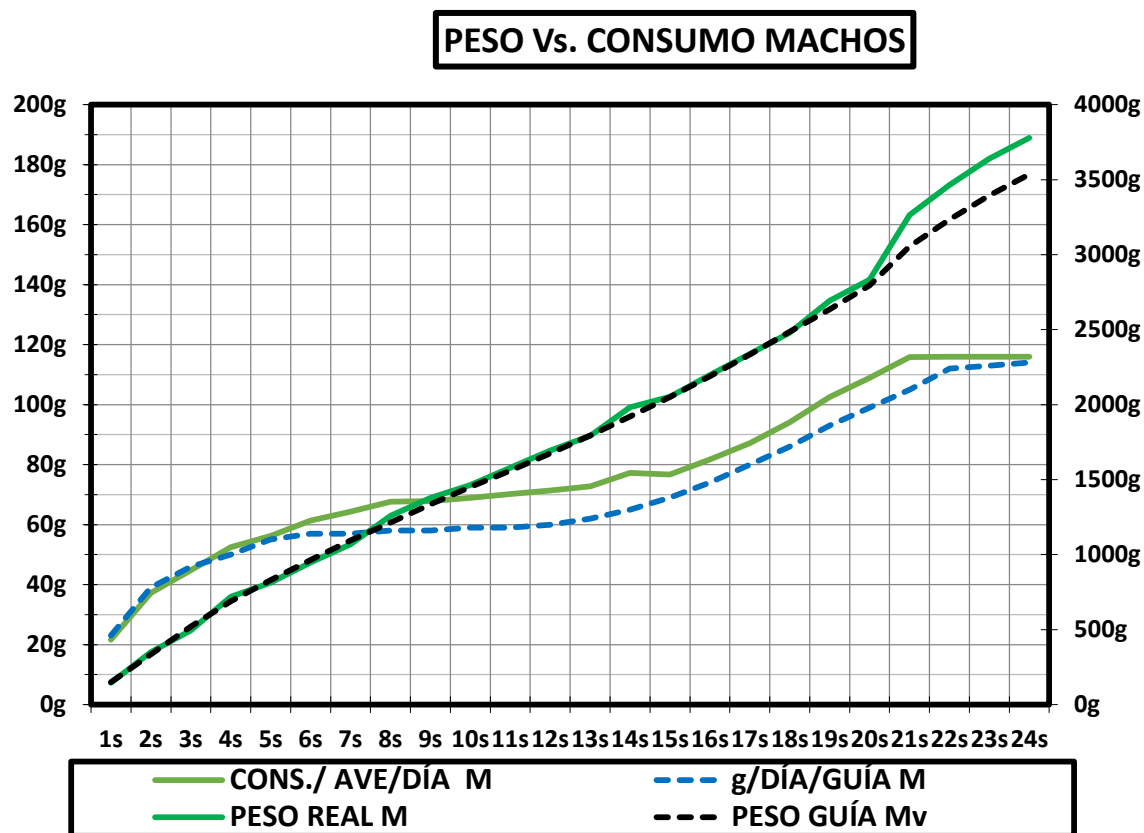
Tabla 9
Resumen técnico levante lote 40- Machos

SEMANA	PESO GUIA	PESO REAL	DESVIACION	% UNIF	% UNIF. GUÍA	CONSUMO GUIA	CONSUMO REAL
1	150	146	-3	56	70	23	22
2	335	349	4	63	70	39	37
3	520	494	-5	81	70	46	45
4	690	718	4	81	70	50	52
5	830	813	-2	79	75	55	56
6	965	947	-2	74	75	57	61
7	1095	1070	-2	80	75	57	64
8	1215	1258	4	82	75	58	68
9	1335	1379	3	83	76	58	68
10	1450	1463	1	87	76	59	69
11	1560	1578	1	89	76	59	70
12	1675	1694	1	91	76	60	71
13	1795	1793	0	89	77	62	73
14	1920	1983	3	95	77	65	77
15	2050	2052	0	94	77	69	77
16	2190	2198	0	93	77	74	82
17	2335	2338	0	92	77	80	87
18	2485	2479	0	84	77	86	94
19	2635	2693	2	80	80	93	103
20	2795	2833	1	88	80	99	109
21	3055	3264	7	90	80	105	116
22	3235	3466	7	86	80	112	116
23	3395	3641	7	90	80	113	116
24	3535	3778	7	85	80	114	116

Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 44)

En la figura 12 se observa el comportamiento de peso y consumo de los machos durante la etapa de levante. Para cumplir con los pesos guía de cada semana se hizo necesario suministrar consumos por encima de guía después de la semana 4 y se sostuvo en 116 gr a/d desde la semana 21 hasta la semana 24 para evitar el sobrepeso después del apareo.

Figura 12
Comparativo peso vs consumo alimento machos etapa de levante



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 45)

Etapa de producción

El lote 40 inicia producción el 21 agosto de 2020 con 33.466 hembras y 3.479 machos.

Intra-Spiking

El intra-Spiking consiste en realizar un movimiento de machos de la misma edad entre los corrales en un porcentaje del 25% al 35%. A partir de la semana 32 y cada 4 semanas se realizó un intra-spiking entre corrales hasta la semana 56. Durante la realización de esta actividad se descartan machos que se encuentren con una desviación inferior a -15% con respecto a la guía y superior a 15%. Las salas o corrales de cada galpón están compuestas por 78 machos en promedio y se intercambian 25 de cada sala, es decir de la sala 1 salen 25 machos para la sala 3,

de la sala 3 se mueven 25 machos para la sala 2, de la sala 2 se mueven 25 machos para la sala y así sucesivamente hasta completar cada uno de los galpones.

Peso corporal

Desde la semana 25 hasta la semana 43 se realiza una muestra de peso semanal del 22% del total de los machos para verificar la ganancia de peso y así asignar los consumos de alimento para la semana siguiente. Después de la semana 43 se sigue realizando la muestra de pesaje cada dos semanas del 37% del total de los machos y se siguen asignando los consumos de acuerdo a la desviación que presente cada una de las salas o corrales con respecto al peso guía de cada semana. Dependiendo de la desviación de cada uno de los corrales con respecto a la guía se adicionan desde 2 gr hasta 15 gr al consumo que traían de la semana anterior o se les resta igual cantidad de alimento para la próxima semana. Mediante esta técnica de manejo de los consumos de alimento se pudo controlar el peso corporal de los machos evitando que parte de la población pierda o aumenten demasiado su condición corporal lo que origina una regresión testicular más marcada a partir de la semana 40 como se evidencia en la tabla 17 donde se relaciona el peso corporal y de los testículos de machos de tres condiciones corporales distintas.

Tabla 10
Desarrollo Adecuado de los Testículos Machos Cobb Mv

edad (Semanas)	20	23	30	50
Testículos (g)	0,5	18	47	38
Peso Corporal (g)	3055	3395	4185	4765
% Testículos/Peso Corporal	0,02%	0,53%	1,1%	0,8%

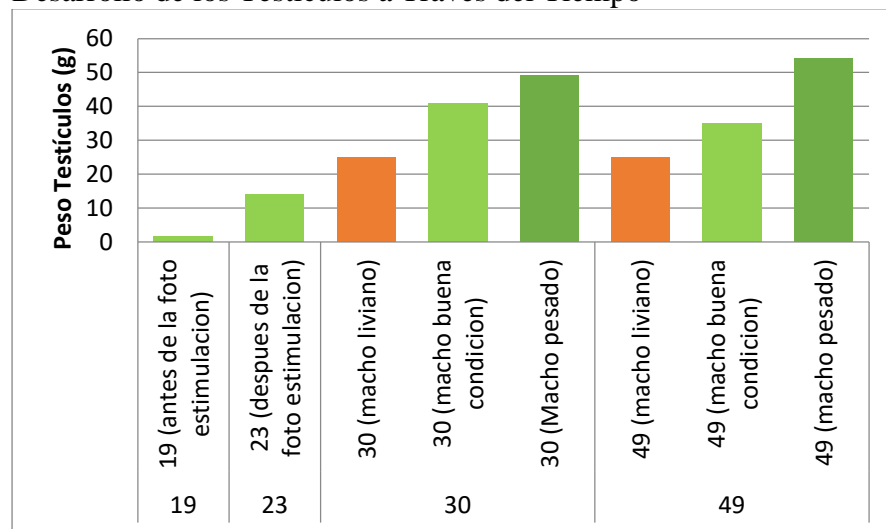
Fuente: Suplemento de manejo Machos Cobb MV (P. 46) - www.cobb-vantress.com

Tabla 11
Peso corporal y de Testículos de Machos Cobb MV lote 40

Semana	Peso Guía	Peso Real	Desviación	Peso Testículos gr.	%
20	2795	2826	1,1%	1,5	0,05%
23	3395	3545	4,4%	14	0,39%
30	4185	3380	-19%	25	0,74%
		4190	0,1%	41	0,98%
		4560	9%	49	1,07%
49	4745	4258	-12%	25	0,59%
		4680	-1,4%	35	0,75%
		5820	22,5%	54	0,93%

Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 47)

Figura 13
Desarrollo de los Testículos a Través del Tiempo



Fuente: William Cardona Rivera (Año 2021, P. 47)

A las 19 semanas de edad antes de la fotoestimulación el peso de los testículos fue de 1.5 gr (ver figura 14)

Figura 14
Testículos a la semana 19



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 48)

A la semana 23 el peso de los testículos fue de 14 gr (ver figura 15)

Figura 15
Testículos a las 23 semanas



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 48)

A la semana 30 se seleccionó un macho liviano, otro de buena condición y otro pesado y se obtuvieron los siguientes pesos de testículos 25, 41 y 49 gr. respectivamente (figura 16)

Figura 16
Testículos asociados a las diferentes condiciones musculares a las 30 semanas.



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 48)

Figura 17

Diferentes condiciones musculares de los machos a las 30 semanas.



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 49)

A la semana 49 se seleccionó nuevamente un macho liviano, otro de buena condición y otro pesado y se obtuvieron los siguientes pesos de testículos: 25, 35 y 54 gr. respectivamente (ver imagen 18)

Figura 18

Testículos asociados a las diferentes condiciones musculares a la semana 49.



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 49)

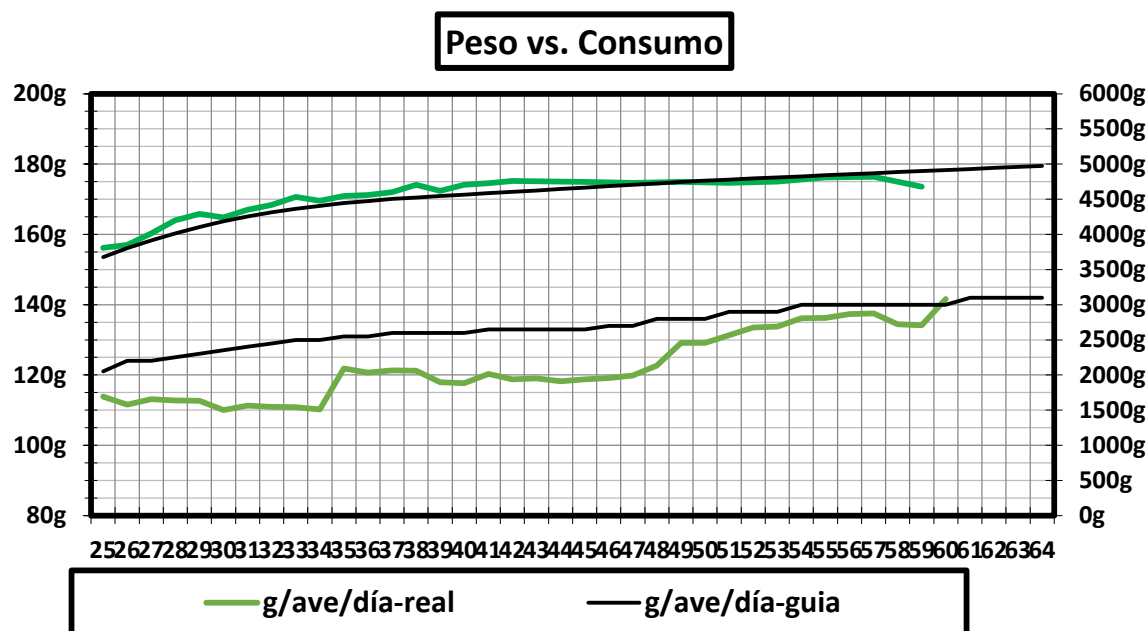
Figura 19

Diferentes condiciones musculares de los machos a la semana 49



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 49)

Figura 20
Peso vs consumos etapa de producción.



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 50)

Como se observa en la figura 20 los consumos de los machos desde la semana 25 hasta la semana 59 estuvieron por debajo de lo indicado por la guía de manejo controlando así el peso corporal de los reproductores.

Fertilidad y nacimientos

Desde la semana 25 hasta la semana 64 de vida se realiza seguimiento a los resultados de fertilidad y nacimientos como se evidencia en la tabla 12.

Tabla 12
Resumen técnico producción lote 40

Sem	Peso Guía	Peso Real	% Des	g/ave/día-guía	g/ave/día-real	% Fert Guía	% Fert Real	% Nto Guía	% Nto Real
25	3675	3808	3,6	121	114	90	93,4	75	78,2
26	3805	3850	1,2	124	112	93	93,4	80	80,8
27	3915	4013	2,5	124	113	94	87,9	82	84,0
28	4015	4199	4,6	125	113	95	95	84	84,4
29	4105	4292	4,6	126	113	95,5	95,1	85	87,4
30	4185	4243	1,4	127	110	96	95,4	86	87,8
31	4255	4351	2,3	128	111	96,5	95,6	87	86,2
32	4315	4420	2,4	129	111	96,5	96,7	88	88,3
33	4365	4531	3,8	130	111	96,7	97,7	89	89,2
34	4405	4479	1,7	130	110	96,7	96,6	90	89,0
35	4445	4546	2,3	131	122	96,7	96,9	89,5	86,4
36	4475	4561	1,9	131	121	96,7	97,2	89	87,8
37	4505	4602	2,2	132	121	96,6	98,2	88,5	89,1
38	4525	4705	4,0	132	121	96,6	97,8	88	90,8
39	4545	4620	1,7	132	118	96,6	97,8	87,5	90,8
40	4565	4706	3,1	132	118	96,5	98,6	87	90,1
41	4585	4726	3,1	133	120	96,4	99,2	86,5	90,8
42	4605	4760	3,4	133	119	96,2	98,6	86,1	88,3
43	4625	4757	2,9	133	119	96,2	99,6	85,7	90,2
44	4645			133	118	96,1	96,6	85,5	90,2
45	4665	4745	1,7	133	119	96,1	94,7	85,2	88,7
46	4685			134	119	96	96,7	85	86,6
47	4705	4734	0,6	134	120	95,7	97,5	84,7	87,7
48	4725			136	123	95,5	97,2	84,5	86,1
49	4745	4746	0,0	136	129	95,2	97,2	84,2	85,2
50	4765			136	129	95	97	84	84,9
51	4780	4732	-1,0	138	131	94,7	97,1	83,7	85,0
52	4795			138	134	94,5	96,1	83,2	82,7
53	4810	4749	-1,3	138	134	94,2	96,4	83	82,6
54	4825			140	136	94,1	96,0	82,7	80,0
55	4840	4811	-0,6	140	136	93,8	99,3	82,2	82
56	4855			140	137	93,3	94,8	81,7	81,5
57	4870	4818	-1,1	140	138	93	94,0	81,2	81
58	4885			140	134	92,4	94,0	80,6	81
59	4900	4679	-4,5	140	134	91,7	94	79,9	80
60	4915			140	142	90,9	94	79,1	78,5

Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 51)

Figura 21
Porcentaje de fertilidad lote 40



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 52)

La figura 21 refleja los resultados obtenidos del índice de fertilidad del lote 40 desde la semana 25 hasta la semana 60.

Figura 22
Porcentaje de nacimiento lote 40



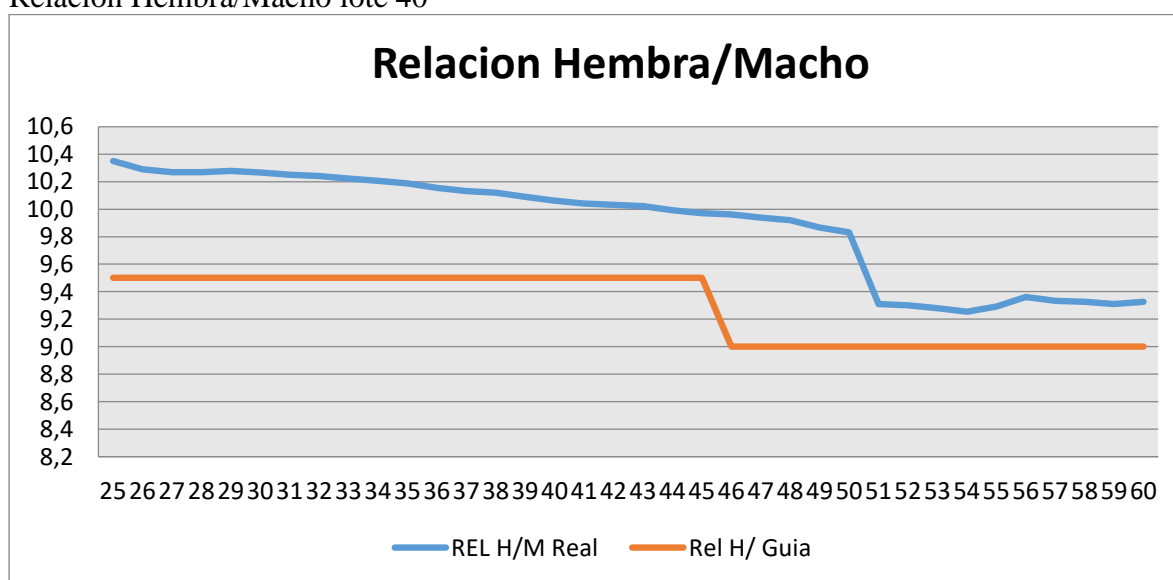
Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 52)

La figura 22 muestra los resultados de nacimientos del lote 40 desde la semana 25 hasta la semana 60. Los porcentajes de nacimiento tuvieron una buena persistencia y culminó muy cercano a lo que indica la guía.

Relación Hembra/Macho

La relación hembra/macho se mantuvo por encima de lo recomendado por la línea genética que indica mantener una proporción de 9,5% hasta la semana 45 y después mantenerla por encima de 9%. La relación hembra/macho del lote 40 inicia en la semana 25 con un porcentaje de 10,4% es decir que por cada 9.5 hembras hay un macho y culmina con un porcentaje de 9.3% es decir que por cada 10.7 hembras hay un macho.

Figura 23
Relación Hembra/Macho lote 40



Fuente: William Cardona Rivera (año 2021, P. 53)

Resultados esperados

Mantener el peso corporal de los reproductores cercanos a la guía que permita reducir la regresión testicular manteniendo el porcentaje de fertilidad por encima de lo indicado en la guía de manejo durante toda la etapa productiva.

Promover el desarrollo de actividades de manejo que permitan obtener una persistencia en los nacimientos superior a lo indicado en la guía de manejo durante toda la etapa productiva.

La obtención de información de fertilidad y nacimientos que permita evaluar las técnicas de manejo implementadas en machos reproductores de la línea Cobb 500 que tienen como fin mejorar estos índices productivos.

Conclusiones

Analizada la información obtenida se evidencia que existe una relación entre el peso corporal, el tamaño de los testículos y la fertilidad, pues en la evaluación testicular realizada, los machos de condición corporal baja mostraron una mayor regresión testicular con respecto a los machos de buena condición.

Se pudo establecer que implantar los NOZ BONZ antes del apareamiento ayudo a que los machos no tuvieran sobrepeso después de la semana 23, pues debido al poco desarrollo de la cresta a esta edad hace que los machos tengan acceso al comedero de la hembra si no tienen el NOZ BONZ.

Luego de analizar los resultados de fertilidad se evidencia que esta estuvo por encima de la guía genética y que puede asociarse a la realización del intra-spiking cada 4 semanas desde la semana 32 hasta la semana 56 lo que genera un aumento en el deseo sexual del macho al socializar con hembras de otra sección.

Se pudo establecer que los consumos de alimento se deben suministrar de acuerdo a la ganancia de peso semanal de los machos y teniendo en cuenta la desviación con respecto al peso guía indicado en el manual de manejo de machos Cobb MV tanto en la etapa de levante como en la etapa de producción, por tal motivo el consumo de alimento no debe estar sujeto a la ración que sugiere dicho manual sino a la condición corporal de los reproductores.

Dentro del análisis realizado es factible concluir que la suma de todas estas técnicas de manejo en machos reproductores Cobb MV tiene una inferencia positiva en los resultados, pues los índices de fertilidad y nacimientos se mantuvieron por encima de lo indicado en la guía de manejo.

Recomendaciones

El manejo exitoso de machos reproductores Cobb MV debe estar basado no solo en suplir las necesidades básicas de las aves, sino que se debe ir más allá para poder aprovechar al máximo el potencial genético de la raza. Algunas técnicas de manejo deben ser ajustadas de acuerdo a la ubicación geográfica de la granja, a la infraestructura con que se cuente y a la experiencia o criterio técnico que se tenga sobre el manejo de aves reproductoras pesadas.

No obstante el éxito reproductivo de los lotes de reproductoras pesadas no radica solo en un adecuado manejo de los machos sino que debe venir acompañado de un excelente manejo de las hembras durante toda su vida, realizar un adecuado alistamiento y desinfección de los galpones reduciendo al máximo la carga microbiana y agentes infecciosos que pueden afectar la salud y el rendimiento productivo del lote, cumplir rigurosamente con el plan de vacunación previamente establecido para lograr una adecuada inmunidad de la parvada, garantizar que la recolección y desinfección del huevo fértil se realice en los tiempos y formas establecidas evitando o minimizando posibles contaminaciones que afecten su calidad e inocuidad.

Lograr el peso corporal no es una solución definitiva al problema de fertilidad de los lotes de reproductoras pesadas, pero si es un punto crítico en el que se debe trabajar para minimizar la caída de la fertilidad después de la semana 35 donde empieza la reducción natural del tamaño de los testículos y por ende una disminución en la producción de semen.

Referencias bibliográficas

- Abad, J. C. (2018). *Manejo de machos de reproductores pesados*. La revista global de avicultura. <https://avicultura.info/manejo-de-machos-de-reproductores-pesados/>
- Bakker, W. (2008). *MANEJO DE REPRODUCTORES PESADOS DURANTE LA FASE DE CRIANZA*. Asociación Española de Ciencia Avícola. https://www.wpsa-aeca.es/articulo.php?id_articulo=1832
- Bakker, W. (2015). *Manteniendo a los machos reproductores en su máximo*. Selecciones avícolas. Cobb-Vantress. <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2015/5/manteniendo-a-los-machos-reproductores-en-su-maximo>
- Barroeta A. C., Izquierdo D., Perez J. F. *manual de avicultura. Breve manual de aproximación a la empresa avícola para estudiantes de veterinaria*. Departamento de Ciencia Animal y de Alimentos, Unidad de Ciencia Animal, Facultad de Veterinaria. <https://docplayer.es/1772576-Manual-de-avicultura.html>
- Circ. Tecna (1991). *Incubabilidad-Reproduccion*. Selecciones avícolas, 228-230. <https://docplayer.es/52474231-Incubabilidad-reproduccion.html>
- Elguera, M. (2015). *Manejo de gallos para maximizar la fertilidad tardía: Spiking*. El sitio Avícola. <http://www.elsitioavicola.com/articles/2694/manejo-de-gallos-para-maximizar-la-fertilidad-tardaa-spiking/>
- Estévez I. (2009). *Manejo de aves reproductoras para optimizar la fertilidad*. Asociación Española de Ciencia Avícola. https://www.wpsa-aeca.es/articulo.php?id_articulo=1765
- Frazier, M. N. (1990). *El manejo en la cría de reproductores pesados*. *Semantic scholar*.

<https://www.semanticscholar.org/paper/El-manejo-en-la-cr%C3%ADa-de-reproductores-pesados-Frazier/ffc915126d03dc8775c56fcbd08dddc96580a915>

Gregori, P. C. (2005). *EL MANEJO NUTRICIONAL DE LOS REPRODUCTORES PESADOS MACHOS: CLAVE DEL ÉXITO REPRODUCTIVO*. Área de Nutrición Animal, Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, España. <https://www.portalveterinaria.com/avicultura/articulos/2776/el-manejo-nutricional-de-los-reproductores-pesados-machos-clave-del-exito-reproductivo.html>

Hernando, A.A. (1990). *Factores que influyen sobre el huevo incubable*. Selecciones avícolas, (10), 295-296. <https://core.ac.uk/download/pdf/33160863.pdf>

Instituto Colombiano Agropecuario (2014, 13 noviembre). *Resolución 3651*. <https://www.ica.gov.co/getattachment/b8cb4efd-a1b4-409e-a11d-c81b91f59025/2014R3651.aspx>

Longley M. (2013). *Persistencia en la hembra después del pico de producción: manejo de fertilidad y la producción*. AVIAGEN. http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AviagenBriefFemale-Persistency-Postpeak2013-ES.pdf

Powley, J. (2015). *Desarrollo de los testis y fertilidad*. Selecciones avícolas. <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2015/5/desarrollo-de-los-testes-y-fertilidad>

Rodríguez, J., Cruz, A.(2017). *Factores que afectan la incubabilidad del huevo fértil en aves de corral*. Nutrición Animal Tropical, (11), 16-37. <http://dx.doi.org/10.15517/nat.v11i1.28295>

Sarabia, F. J. (2011). *Desarrollo sexual del macho reproductor pesado. Técnicas de manejo para*

mejorar la fertilidad. Selecciones avícolas.

<https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2011/02/desarrollo-sexual-del-macho-reproductor-pesado.-tecnicas-de-manejo-para-mejorar-la-fertilidad>

Urizar, L. C. (2018). *Factores que pueden afectar al desarrollo testicular del gallo.* aviNews, la revista global de avicultura. <https://avicultura.info/factores-que-pueden-afectar-al-desarrollo-testicular-del-gallo/>