



**INFLUENCIA DE LA DENSIDAD DE ALOJAMIENTO SOBRE LA GANANCIA DIARIA DE PESO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN POLLOS DE ENGORDE LÍNEA COBB 500 EN LAGRANJA PLAYITA, TIBACUY, CUNDINAMARCA**

**INFLUENCE OF HOUSING DENSITY ON DAILY WEIGHT GAIN AND FEED CONVERSION IN COBB LINE BROILERS AT THE PLAYITA FARM, TIBACUY, CUNDINAMARCA**

PAULA ANDREA GIRALDO DIAZ

**Trabajo de grado opción Pasantía**

Presentado como requisito parcial para optar al título de

**ZOOTECNISTA**

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA

Fusagasugá, 15 de diciembre de 2023

## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA**

Quisiera expresar mi profundo agradecimiento a aquellos que han sido mi pilar durante este emocionante viaje académico. A mi familia, por su inquebrantable apoyo y amor incondicional, su aliento me ha impulsado a alcanzar cada logro con determinación y gratitud, a mis amigos y compañeros de estudios, quienes compartieron risas, desafíos y triunfos. Su amistad ha enriquecido mi experiencia universitaria y ha hecho que cada paso sea memorable. A mi fiel compañera peluda, por su compañía reconfortante en las noches de estudio y sus ronroneos que alegraron mis días, y por supuesto, a la Universidad de Cundinamarca, por brindarme un espacio de aprendizaje enriquecedor. Agradezco a mis profesores y a toda la comunidad académica por su dedicación y orientación que han contribuido a mi crecimiento personal y profesional.

Este logro es el resultado de un esfuerzo colectivo, un reflejo de las contribuciones generosas de cada persona que ha cruzado mi camino. Cierro este capítulo con gratitud y emoción, llevando conmigo no solo conocimientos académicos, sino también valiosas lecciones de vida.



Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE ILUSTRACIONES.....	5
LISTA DE TABLAS .....	6
RESUMEN .....	7
ABSTRACT .....	8
INTRODUCCIÓN .....	9
DEFINICIÓN O PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
JUSTIFICACIÓN .....	13
OBJETIVOS .....	15
ESTADO DEL ARTE .....	16
METODOLOGÍA.....	20
1. Localización .....	20
1.1. Clima.....	20
2. Definición de galpones bajo estudio.....	20
2.1.1. <i>Galpón 1</i> .....	21
2.1.2. <i>Galpón 2</i> .....	21
3. Parámetros para evaluar .....	21
3.1. Ganancia de peso .....	21
3.1.1. <i>Conversión semanal</i> .....	22
3.1.2. <i>Alimentación</i> .....	22
3.2.1. Instalaciones .....	22
3.2.2. <i>Equipos</i> .....	22
3.2.3. <i>Materiales</i> .....	23
4. Factores de estudio .....	23



**UDECA**  
UNIVERSIDAD DE  
CUNDINAMARCA

**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

<b>4.2. Tratamientos .....</b>	<b>24</b>
<b>4.4.1. Instalaciones .....</b>	<b>24</b>
<b>4.4.3. Línea genética .....</b>	<b>25</b>
<b>4.4.4. Programa de alimentación .....</b>	<b>25</b>
<b>4.4.6 Pesaje de los pollos .....</b>	<b>25</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>27</b>
<b>1. Alistamiento y recibimiento .....</b>	<b>27</b>
<b>2. Cierre semanal .....</b>	<b>27</b>
<b>2.2. Primera semana .....</b>	<b>28</b>
<b>2.3. Segunda semana .....</b>	<b>29</b>
<b>2.4. Tercera semana .....</b>	<b>31</b>
<b>2.6. Quinta semana .....</b>	<b>33</b>
<b>2.7. Sexta semana .....</b>	<b>34</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>42</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>46</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>47</b>



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

### LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Peso hembra	33
Ilustración 2. Peso macho	34
Ilustración 3. Ganancia diaria macho	35
Ilustración 4. Ganancia diaria hembra	36
Ilustración 5. Conversión hembra	37
Ilustración 6. Conversión macho	37



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

**LISTA DE TABLAS** No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

	Pág.
.....	
Tabla 1 Plan vacunal.....	25
Tabla 2 Rendimiento productivo machos restricción 25% .....	27
Tabla 3 Rendimiento productivo machos restricción 25% .....	28
Tabla 4 Semana 1.....	28
Tabla 5 Semana 2.....	30
Tabla 6 Semana 3.....	31
Tabla 7 Densidades .....	32
Tabla 8 Semana 4.....	32
Tabla 9 Semana 5.....	33
Tabla 10 Semana 6.....	34

**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.****RESUMEN**

El objetivo de este trabajo fue determinar la influencia de la densidad sobre parámetros zootécnicos como la ganancia de peso diaria y conversión alimenticia en machos y hembras de la línea Cobb 500. Se utilizaron 15.096 aves. Las cuales se distribuyeron en dos galpones, el galpón 1 conformado 100% con machos; el galpón 2 con 60 % hembras y 40% machos los cuales fueron separados en dos corrales; uno de hembra y uno de macho. Las aves se recibieron con una densidad inicial de 13,2 aves por metro cuadrado en el galpón 1 y 14,3 aves por metro cuadrado en el galpón 2. A partir de la tercera semana cambiaron las densidades debido a la venta de pollos de recría (hasta los 21 días). Semana a semana se realizó evaluación de ganancia de peso diario y conversión alimenticia de cada uno de los galpones pesando aproximadamente el 2% de las aves en la madrugada, para esto era necesario que las aves amanecieran sin alimento en los comederos ni buches llenos. La información obtenida se comparó con la establecida en la tabla de rendimiento productivo de la empresa Karioco S.A.S propietaria de las aves con el fin de mejorar los resultados y determinar la densidad de aves por metro adecuada para machos y hembras en la granja Playita ubicada en Tibacuy Cundinamarca.



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

**ABSTRACT**

The objective of this work was to determine the influence of density on zootechnical parameters such as daily weight gain and feed conversion in males and females of the Cobb 500 line. 15,096 birds were used. Which were distributed in two sheds, shed 1 made up of 100% males; shed 2 with 60% females and 40% males which were separated into two pens; one female and one male. The birds were received with an initial density of 13.2 birds per square meter in shed 1 and 14.3 birds per square meter in shed 2. From the third week onwards, the densities changed due to the sale of reared chickens. (up to 21 days). Week by week, an evaluation of daily weight gain and feed conversion was carried out in each of the sheds, weighing approximately 2% of the birds in the early morning. For this, it was necessary for the birds to wake up without food in the feeders or full crops. The information obtained was compared with that established in the productive performance table of the company Karioco S.A.S, owner of the birds, to improve the results and determine the density of birds per meter suitable for males and females on the Playita farm located in Tibacuy. Cundinamarca.



## Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

### INTRODUCCIÓN

En el momento de tomar una granja para producción de pollo de engorde, es primordial realizar la medición de los galpones y así poder determinar el área disponible para el encasetamiento. Se podría decir que es una de las primeras actividades a realizar antes del alistamiento, esto con el fin de optimizar el aprovechamiento y garantizar el espacio necesario para que el pollo tenga un adecuado crecimiento (COBB VANTRESS, 2021). Por tanto, la disponibilidad de espacio y el tamaño del grupo son dos factores relevantes en el rendimiento productivo del ave. La densidad por metro cuadrado varía según los factores ambientales de los galpones (de 10 a 14 aves por metro cuadrado según sea el clima). La ganancia diaria de peso en pollos Cobb 500 después del día 32 puede verse afectada por diferentes factores, como la genética de los pollos, las condiciones de manejo, la alimentación y el ambiente (COLINA, 2021). Los pollos Cobb son conocidos por su rápido crecimiento y eficiencia en la conversión alimenticia, lo que significa que tienden a ganar peso de manera significativa en un período de tiempo relativamente corto. Después del día 32, los pollos han pasado la fase inicial de crecimiento rápido y pueden presentar una tasa de crecimiento ligeramente menor en comparación con las primeras semanas de vida. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la ganancia de peso diaria sigue siendo sustancial durante la fase de crecimiento (COBB 2022). La densidad de población en un galpón es la cantidad de pollos por unidad de espacio, en este caso pollos por metro cuadrado. Este factor puede tener una influencia significativa en la ganancia de peso. Debido a esto, la densidad es primordial para asegurar el bienestar de los pollos y optimizar



### **Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

su rendimiento. Una mayor densidad poblacional puede resultar en una competencia más intensa por recursos como alimento y agua. Según Murillo (2021), si hay una competencia excesiva, algunos pollos pueden recibir menos alimentación, lo cual afecta negativamente el desempeño productivo del lote (ganancia de peso y uniformidad). La alta densidad también puede aumentar el estrés en los pollos y promover comportamientos agresivos. El estrés calórico puede afectar negativamente la salud general de las aves y reducir su eficiencia alimenticia (CORONA, 2021). El diseño de los galpones (ubicación según sea el clima para aprovechar o frenar corrientes de aire), el material de la cama (nueva o reciclada), la ventilación y la densidad, juegan un papel muy importante en la calidad de aire que tendrá el ave. Si se hace correctamente se garantizará una calidad de aire óptima para el desempeño y bienestar del ave (Murillo, 2021). La propagación de enfermedades puede ser más rápida en poblaciones más densas. Estas causan un impacto negativo en la salud, mortalidad y la ganancia de peso de los pollos. En general, es importante encontrar un equilibrio en la densidad de población para maximizar la ganancia de peso diaria sin comprometer el bienestar de dichos animales. Las recomendaciones específicas pueden variar según la genética de las aves, las condiciones de los galpones, clima, las prácticas de manejo, el tiempo de duración del ciclo, calidad del alimento y otros factores. En este caso se siguieron las recomendaciones dadas en el manual.

Aguilar (2016) afirma que las recomendaciones de densidad tienden a considerar factores como el espacio por ave, la ventilación, el acceso a recursos como alimento y agua, y la prevención de comportamientos agresivos o canibalismo. Las densidades más bajas suelen asociarse con un mejor bienestar y desempeño de los pollos, pero también es esencial equilibrar esto con consideraciones económicas y de eficiencia productiva.



## Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

### DEFINICIÓN O PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La avicultura esta propensa a presentar problemas debido a su manejo poblacional. Pues no se cuenta con datos individuales sino colectivos lo que hace que la producción se base en datos poco confiables, pues un animal que este por debajo de su peso normal y conviva con aves de mayor contextura no va a consumir la cantidad de alimento que su cuerpo requiere debido a la competencia generada con el resto de la parvada, viéndose reflejado esto en pesos finales por debajo del promedio obtenido, por lo tanto, las densidades de aves por metros cuadrados influyen en el rendimiento del pollo, principalmente en la etapa final, que es cuando se sobrecargan los kilos por metro cuadrado y disminuye la eficiencia alimenticia del ave (Penz, 2014).

Por otro lado, el estrés térmico es otro factor que puede afectar el consumo de alimento. Según la teoría termostática, las aves reducirán su consumo de alimento para reducir la producción de calor en los procesos de la digestión. La relación entre los altos niveles de dióxido de carbono o bajos niveles de oxígeno producen una disminución de la tasa metabólica, generando una disminución en el consumo de alimentos según los autores; Marks y (Pesti,1985). Resulta fundamental en la empresa Karioco, la cual es propietaria de las aves que se usaron en la investigación, evaluar el impacto de la densidad de alojamiento de las aves sobre el rendimiento productivo y relación económica, contando con indicadores precisos como el límite por metro cuadro es de 30 kilogramos, ya que a partir de este los resultados bajan, el objetivo de la investigación se centra en precisar estos resultados y enfocarlos a dos variables, ganancia diaria de peso y conversión alimenticia.



## Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

### JUSTIFICACIÓN

AVIGEN (2018) afirma que la densidad de población se determina según sea el bienestar animal y la economía. Las producciones planifican la densidad dependiendo la rentabilidad y sostenibilidad de los sistemas avícolas de acuerdo con la demanda del mercado. La sobrecarga en la densidad por metro cuadrado empieza a afectar la cama, se va a poner más húmeda debido a la cantidad de excretas y la compactación de esta, se hará una costra que dificultará la filtración, aumentando los niveles de amoníaco. Causando lesiones respiratorias y en casos extremos provocando ceguera del animal. Sin el manejo adecuado puede provocar quemaduras en patas y pechuga, generando problemas en la comercialización y decomiso del animal en la planta de beneficio (en las plantas de beneficio se decomisan patas y pechugas que presenten quemaduras, siguiendo indicaciones y políticas de calidad del INVIMA y/o condiciones de los clientes).

Rendón (2009) afirma que implementar densidades estratégicas en el encasetamiento, favorecerá al rendimiento productivo de los sistemas avícolas destinados a la producción de carne, teniendo en cuenta la densidad de aves por metro cuadrado y por equipo (comedero y bebedero). Por bienestar animal una baja densidad permitirá que tenga suficiente espacio para moverse, estirar sus alas y realizar comportamientos naturales reduciendo el riesgo de lesiones. Según Bonilla (2021), también evita estrés producido por la competencia de espacio, alimento y agua. La calidad de la carne se puede ver afectada por la densidad, si se programa de manera adecuada evitara lesiones por quemaduras, problemas respiratorios. Manejar densidades adecuadas ayudará a la prevención de enfermedades, presentado un efecto positivo en los parámetros productivos. Si la densidad es la adecuada, el pollo tendrá suficiente espacio para crecer. Es importante garantizar la disponibilidad de agua y de alimento de manera uniforme. Mantener densidades optimas puede contribuir a una mejor eficiencia en el uso de recursos



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

como alimentos y energía, ya que las aves pueden crecer de manera más saludable y eficiente Glatz (2009).



## Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

### OBJETIVOS

#### Objetivo general

Evaluar la relación entre la densidad de alojamiento de pollos de engorde línea COBB 500 sobre parámetros productivos como ganancia de peso y conversión alimenticia en la granja Playita en Tibacuy.

#### Objetivos específicos

1. Identificar la relación de la densidad de las aves alojadas sobre la ganancia diaria de peso en aves de la línea COBB 500 en cada uno de los sexos.
2. Determinar el efecto de la densidad de las aves alojadas sobre la tasa de conversión alimentaria en aves línea COBB 500 en cada uno de los sexos.
3. Analizar la influencia de la densidad de las aves alojadas sobre la comercialización de aves en canal de la línea COBB 500 en la empresa KARIOCO S.A.S.



## Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

### ESTADO DEL ARTE

#### Producción de pollo de engorde

Para el año de 2023, en Colombia se produjeron 152.113,55 toneladas de pollo, 2506,75 más que para el 2022. La producción de carne de pollo en Colombia aporta 36.5% en el Producto Interno Bruto (PIB) pecuario; a su vez, representa un 14.3% en el PIB Agropecuario; por último, participa con el 0.7% del PIB Nacional (FENAVI, 2023).

A nivel mundial, el consumo de carne de pollo se ha aumentado un 42%, siendo la proteína animal más consumida. La población mundial y su proyección a futuro representa un desafío para la avicultura, se estima que para el 2050 habrá más de 9 mil millones de personas en el mundo, siendo el Perú el país que ocupa el último lugar en el desarrollo e inversión en plantas de procesamiento avícola (Seclèn, 2017).

#### Densidad

Al referirse a factores como la densidad en el alojamiento de las aves, se encuentra una relación estrecha con la disponibilidad del espacio para la alimentación, de esta forma se puede mencionar como cuando es insuficiente, afectará drásticamente la capacidad de ganancia de peso y de conversión alimentaria, diferentes autores reportan como si el espacio propuesto para la alimentación de los pollos resulta muy escaso, la capacidad de engorde y la uniformidad del lote estarán afectadas drásticamente, por lo tanto entre mayor asequibilidad tengan las aves al alimento, mejores rendimientos productivos exhibirán (Glatz, 2009).



## **Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

Otros autores mencionan como el hacinamiento en la aves de engorde se relaciona con alteraciones en la uniformidad del lote, reduciendo así la eficiencia productiva, por lo tanto se recomienda que según el clima en donde se encuentre la producción, debe variar la densidad de alojamiento de las aves, de esta forma, Aguilar (2016) afirma, que en climas templados se recomienda una densidad de 10 aves por metro cuadrado, en climas cálidos una densidad de 8 aves por metro cuadrado y en clima frío una densidad de 12 aves por metro cuadrado, sin embargo, en temporadas relacionadas con temperaturas ambientales altas, es pertinente reducir la densidad del galpón, ya que se pueden convertir en hacinamiento y reducir la uniformidad del lote Rendón 2009; Villagómez (2009).

### **Uniformidad**

Uno de los factores claves en el monitoreo y análisis de la producción en aves es la uniformidad, la cual se relaciona con el porcentaje de aves que se encuentran dentro del intervalo ideal de peso según la edad de la ave, el cual se obtiene a partir del 10 por ciento del total de aves del galpón, pesaje que se puede hacer de manera periódica para determinar el desempeño continuo, siendo este porcentaje fundamental para la toma de decisiones como la alimentación, manejo, control inmunológico, y de bioseguridad entre otros, según Pizarro (2012) la uniformidad ideal para pollos de engorde es del 75 por ciento para machos y de un 78 por ciento para hembras.

Existe una relación muy estrecha entre variables ambientales como la temperatura, con la densidad y la uniformidad del lote, ya que, a mayor densidad, menor grado de termorregulación en las aves, debido al aumento de temperatura interna del galpón, en una investigación realizada por Estrada y colaboradores (2007), se logró evidenciar como temperaturas por encima del rango fisiológico en pollos de engorde línea Ross 308, durante las primeras dos semanas de vida,



### **Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

redujeron el consumo alimenticio, reduciendo a su vez el rendimiento productivo, sin embargo, en otro de los lotes, a pesar del menor consumo, cumplieron con los parámetros proactivos según la tala de producción de la línea genética, por lo tanto, existe variabilidad en el desempeño.

Otro de los factores importantes al referirse a la densidad de las aves en el galpón, es la relación que existe en la cual, a mayor número de aves por metro cuadrado, mayor es la producción de amoníaco, el cual, si no se hace un manejo adecuado puede generar alteraciones sanitaria en las aves ocasionando pérdidas económicas, autores como Ávila (2008), reportan que altos niveles de amoníaco pueden reducir la condición corporal y crecimiento de las aves, ocasionar quemaduras en las extremidades, lesiones oculares, reducción del peso corporal, afectación en la uniformidad e inmunosupresión, lo cual favorece la expresión de patógenos oportunistas.

#### **Estrés calórico**

Según Bonilla (2021), el ave al no tener glándulas sudoríparas, tienden a presentar mayor estrés calórico. La termorregulación de las aves es un factor principal para su eficiencia productiva, se debe evitar al máximo que el ave gaste energía termorregulando cuando puede emplearla en ganar peso. La densidad y la ventilación van de la mano, ya que son las estrategias claves para una evitar el estrés calórico Ramírez et al., (2007). Malas condiciones de manejo del plantel del trabajo al establecimiento son usualmente, la principal causa en la disminución de la uniformidad durante los primeros diez días, ya que los pollos tienen un incremento de peso de un 20% diario durante esta etapa, mientras que, a la edad de 30 a 40 días, este incremento es solo del 4%. Además de esto, los pollos utilizan una gran parte de energía para mantener su homeostasis en la primera etapa de vida. Las aves bajo situación de estrés disminuyen la tasa o velocidad de crecimiento, el índice de conversión alimenticia, con pérdida de la uniformidad del lote (Monsi, 1996). Los



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

pollitos que son sometidos a periodos de enfriamiento o de sobrecalentamiento los primeros días de vida sufren mayor mortalidad, estrés, deshidratación, menor tasa de crecimiento, menor uniformidad y mayor incidencia de ascitis Rodríguez, (2005)



## Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

### METODOLOGÍA

#### 1. Localización

Este trabajo se llevó a cabo en la granja Playita de la empresa avícola Karioco S.A.S en el municipio de Tibacuy Cundinamarca ubicado a una latitud y longitud: 4.32425315, -74.4794379792184. con un total de 23.534 pollo Cobb 500 de un día de edad alojados en dos galpones mixtos con diferentes densidades por metro cuadrado (galpón 1 con 13,2 aves por metro cuadrado y el galpón 2 con 11 aves por metro cuadrado). La granja cuenta con capacidad de alojamiento para 90.000 aves, cuenta con 9 galpones.

##### 1.1. Clima

Tibacuy se encuentra a 1647 msnm con una temperatura promedio de 22 °C a 34 °C, en época de verano presenta escasez de agua debido a la poca precipitación, lo cual obliga a las granjas a tener reservorios de agua.

#### 2. Definición de galpones bajo estudio.

Se estudiaron dos galpones (1y2) , el galpón 1 se encaseto solo con machos, con un total de las 8438 aves a una densidad de 13,2 aves por metro cuadrado, en galpón 2, se encaseto mixto con un total de 7248 hembras y 4848 machos a una densidad de 14,5 aves por metro cuadrado. Las aves evaluadas son de la línea genética Cobb 500 del lote 8 de las reproductoras de la empresa Karioco.

Para determinar la carga por metro cuadrado, en los galpones mixtos se saca primero la hembra de un peso promedio de 1800 gramos a partir del día 35, dándole espacio para crecer a los machos en los galpones mixtos.



## **Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

### **2.1.1. Galpón 1**

El galpón 1 se encaseto solo con machos, dándole así una carga por metro cuadrado definitiva, con menor posibilidad de dar más espacio para mayor crecimiento de ave. Aparte de esto presento goteras en la temporada de lluvia y se humedeció la cama a partir del día 39.

### **2.1.2. Galpón 2**

En el galpón 2 se realizó encasetamiento mixto, 60% de hembras y 40% de machos, la hembra se empieza a sacar para el faenado entre el día 34 y 38, dándole así suficiente espacio para poder ampliar el macho y darle las condiciones adecuadas para que tenga la ganancia de peso esperada.

## **3. Parámetros para evaluar**

Para determinar el rendimiento productivo es necesario medir diferentes variables que nos demuestran la eficacia del ensayo o tratamiento. En este caso, para demostrar que tanto influye la densidad en la ganancia de peso diaria.

### **3.1. Ganancia de peso**

Para saber la ganancia de peso semanal, se realiza pesaje del 2% de las aves de cada corral de forma aleatoria, se lleva cartón plas para hacer un círculo y se pesan todos los pollos sin discriminar por tamaño o peso, con el fin de tener cifras reales y de paso ver la uniformidad del lote. Como preparación para el pesaje, el día anterior se les da una menor cantidad de alimento para que en el momento del pesaje el ave no tengo alimento en el buche.



## **Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

### **3.1.1. Conversión semanal**

Cada semana se realiza un pesaje de los corrales para determinar la ganancia diaria y poder hallar la conversión alimenticia. Para que este dato sea real, el día antes de pesar, se suministra menor cantidad de alimento para evitar que haya buchecillos llenos, también es importante que en los comederos no haya alimento, de lo contrario el alimento en los comederos se sumara al consumo acumulado, elevando la conversión y dando una cifra errónea ya que no se ha consumido el alimento, por tanto, no se ha ganado el peso estimado con consumo acumulado.

### **3.1.2. Alimentación**

Para medir este parámetro, se tendrá en cuenta el consumo diario y consumo acumulado por semana. A ambos galpones se les dio el mismo tipo de alimento, se revisó si causaba tránsito rápido y calidad de este.

## **3.2. Instalaciones, equipos, materiales e insumos**

### **3.2.1. Instalaciones**

Se utilizaron dos galpones con piso de cemento, muro de 40 cm de alto, malla plástica, techo a dos aguas con ventilación, las camas fueron reutilizadas por 3 veces.

### **3.2.2. Equipos**

- Bomba de aspersión manual;
- Bomba de aspersión a motor;
- Flameadora gas (soplete);
- Calefactores a gas;
- Medidor de cloro y pH;
- Balanza;



## Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

- Termómetros ambientales;
- Bandejas de plástico;
- Comederos plásticos de tolva;
- Bebederos manuales;
- Bebederos automáticos;
- Tanques de agua;
- Computadora.

### 3.2.3. *Materiales*

- Biológicos (Pollitos broiler)
- Malla soldada multiuso;
- Alambre de amarre;
- Rastrillo;
- Escobas;
- Pala;
- Libro de campo;

### 3.2.4. *Insumos*

- Alimento (Pre-inicio, inicio, corriente y pigmentado);
- Vitaminas (Vitámico A, D3 y E con electrolitos y Complejo B);
- Antibióticos; (Fosfomisinina);
- Vacunas (Newcastle y Gumboro);
- Antiparasitario (Ivermectina oral para aves);
- Desinfectante (Glutaldehido, Formaldehido y Glixal);
- Agua clorada;
- Energía eléctrica (Luz).
- Gas industrial

## 4. Factores de estudio

### 4.1. *Densidad poblacional de pollos*

En el experimento se consideraron cuatro densidades de población las cuales se implementaron a partir del día 14, cuando las aves ya se encontraban distribuidas por todo el galpón:

- Densidad inicial (día 14) galpón 1: 13,27 pollos/m<sup>2</sup>,
- Densidad inicial (día 14) galpón 2: 14,35 pollos/m<sup>2</sup>,
- Densidad final galpón 1: 11,97 pollos/m<sup>2</sup>,
- Densidad final galpón 2: 10,09 pollos/m<sup>2</sup>.



## Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

### 4.2. Tratamientos

El experimento se constituyó por seis tratamientos:

- Tratamiento 1: 13,27 machos/m<sup>2</sup>
- Tratamiento 2: 14,35 machos/m<sup>2</sup>
- Tratamiento 3: 14,35 hembras/m<sup>2</sup>
- Tratamiento 4: 11,97 machos/m<sup>2</sup>
- Tratamiento 5: 10,09 machos/m<sup>2</sup>
- Tratamiento 6: 10,09 hembras/m<sup>2</sup>

### 4.3. Mediciones experimentales

#### 4.3.1. Variables productivas

- Consumo de alimento
- Ganancia diaria de peso
- Conversión alimenticia.

### 4.4. Manejo del experimento

#### 4.4.1. Instalaciones

La investigación se llevó a efecto en dos galpones; el galpón 1 cuenta con 591,69 metros cuadrados; el galpón 2 tiene 1092,28 metros cuadrados. Debido al clima en la región, se encasetan aproximadamente 13,28 aves por metro cuadrado (medida estándar empresa Karioco). Los galpones tienen piso de cemento, pared de bloque de 40 cm de altura y malla platica, el techo está diseñado a dos aguas con una pestaña de ventilación.

#### 4.4.2. Unidades experimentales

La investigación estuvo compuesta de tres unidades experimentales, en el galpón 1 solo se recibieron machos, en el galpón 2 se recibieron 60% hembras y 40 % machos, los cuales se encontraban separados por una división hecha con cortina verde. En el galpón 1 se recibieron 7854 machos, en el galpón 2 macho 6272 y 9408 hembras. Con una densidad inicial en el galpón



**UDECA**  
UNIVERSIDAD DE  
CUNDINAMARCA

### **Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

1 de 13,27 aves por metro cuadrado y en el galpón 2 con una densidad de 14,35 aves por metro cuadrado.

#### **4.4.3. Línea genética**

En la investigación se utilizaron pollitos recién nacidos de la línea genética Cobb 500 de las reproductoras del lote 8 de la empresa Karioco.

#### **4.4.4. Programa de alimentación**

Consistió con el suministro a voluntad de balanceado pellet de una marca comercial (Solla, Contegral) que garantizó en su formulación el contenido nutricional en cuatro fases de acuerdo con el programa de alimentación de la Granja.

#### **4.4.5. Plan vacunal**

La vacunación se la realizó en función del plan de manejo de la granja, que lo vienen aplicando sin tener eventualidades ni contratiempos. (Tabla 1)

**Tabla 1 Plan vacunal**

<b>Plan vacunal</b>		
<b>EDAD</b>	<b>VACUNA</b>	<b>VIA DE APLICACIÓN</b>
<b>10 días</b>	Gumboro	Oral
<b>14 días</b>	Newcastle	Oral

Adaptado de: Karioco S.A.S. 2023

#### **4.4.6 Pesaje de los pollos**

El pesaje de los pollos se lo realizo semanalmente (0, 7, 14, 21, 28, 35 y 42



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

días de edad). Se realizo con un círculo de cartonplas, se pesó en zigzag siempre en los mismos puntos para garantizar que se les hará seguimiento a las mismas aves, teniendo en cuenta que tienden a quedarse en el mismo lugar del galpón.



## Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

### RESULTADOS

#### 1. Cierre semanal

##### 2.1. *Parámetros productivos estándares empresa Karioco S.A.S*

La empresa avícola Karioco, tiene estipuladas dos tablas estándares de resultados, en la cual se lleva una restricción del 25% de alimento ya que se debe tener en cuenta la calidad del alimento cuando es concentrado comercial.

**Tabla 2 Rendimiento productivo machos restricción 25%**

Tabla de rendimiento de machos Cobb con restricción del 25%				
SEMANA	PESO	CONSUMO ACUMULADO	CONVERSION	GANANCIA DIARIA
1	180	155	0,86	19,7
2	440	479	1,09	37,1
3	890	1058	1,19	64,3
4	1450	1877	1,29	80
5	2080	2883	1,39	90
6	2750	4033	1,45	96

Adaptado de: Karioco S.A.S. 2023



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

**Tabla 3 Rendimiento productivo machos restricción 25%**

Tabla de rendimiento de hembras Cobb 500 con restricción del 25%

SEMANA	PESO	CONSUMO ACUMULADO	CONVERSION	GANANCIA DIARIA
1	180	150	0,83	19,7
2	430	437	1,02	35,7
3	810	957	1,18	54,29
4	1250	1695	1,36	62,9
5	1780	2604	1,46	75,7
6	2350	3650	1,55	81

Adaptado de: Karioco S.A.S. 2023

**Tabla 4 Densidades estándar y utilizadas en el lote, galpón 1 y galpón 2.**

EDAD	COBB 500	GALPON 1	GALPON 2
1 a 3	60	50	50
4 a 6	45	45	45
7 a 9	35	40	40
10 a 12	25	35	35
13 a 15	15	13,27	14,35
16 a 19	10	11,97	10,09
21 en adelante	8	11,97	10,09

Adaptado de: Karioco S.A.S 2023

En la empresa Karioco S.A.S se utilizan; para el recibimiento una densidad inicial de 50 aves por metro cuadrado para disminuir sobrecostos en calefacción y ayudar al ave a mantener la temperatura ideal para si crecimiento y desarrollo. Hasta el día 21, las densidades son variables debido a que se disminuyen gradualmente las densidades por metro cuadrado. Después del día 21 la densidad se mantiene cuando los galpones tienen solo machos, cuando los galpones son mixtos, a partir del día 35 los machos disminuyen la carga por metro cuadrado ya que la hembra es llevada a faenado, dándole más espacio al macho hasta alcanzar peso superior s 2300 gramos.



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

## **2.2. Primera semana**

Durante la primera semana, los galpones 1 y 2 contaron con manejos similares, ambos galpones se encaseteron con pollo del mismo lote de reproductoras de la empresa Karioco (Lote 7), presentaban temperaturas parecidas tanto en el día como en la noche, la calidad de agua fue la misma ya que ambos galpones se surten del mismo tanque de reserva.

La única diferencia en el galpón 1 y 2 es que en galpón 1 cuenta con y 100% de machos, mientras que el galpón 2 tiene 60% hembras y 40% machos.

**Tabla 5 Semana 1**

<b>SEMANA 1</b>						
<b>GALPON</b>	<b>SEXO</b>	<b>PESO</b>	<b>GANANCIA DIARIA</b>	<b>CONVERSION</b>	<b>GRAMOS DIARIOS</b>	<b>CONSUMO ACUM</b>
<b>1</b>	MACHO	163	17	0,88	21	144,1
<b>2</b>	MACHO	128	12	0,88	16	112,2
<b>2</b>	HEMBRA	138	14	0,87	17	120,2



### **Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

se observó que el macho del Galpón 2 presentó un consumo diario con 5 gramos menos en comparación con el Galpón 1. Además, se notó que en el Galpón 1 había mayor disponibilidad de alimento y agua en comparación con el Galpón 2.

El hecho de que en el Galpón 2 los pollos fueran sometidos a largos periodos de tiempo sin suficiente alimento y agua podría haber contribuido a la baja ganancia diaria de peso en los machos de ese galpón. Este escenario implica que los pollos en el Galpón 2 tuvieron que gastar más energía de lo normal en los requerimientos de sostenimiento, lo cual afectaría su capacidad para ganar peso de manera eficiente.

El acceso limitado a alimentos y agua puede tener un impacto significativo en el crecimiento y desarrollo de los animales de corral. Garantizar una alimentación adecuada y un suministro constante de agua es crucial para optimizar la producción y el rendimiento de los animales en cualquier sistema de crianza.

#### **2.3. Segunda semana**

Para el cierre de segunda semana, se pudo evidenciar que el pollo estaba des uniforme, para contrarrestar este problema, se decidió hacer selección del pollo con menor peso y llevarlo a un corral de recuperación. La empresa Karioco, ofrece también venta de pollo recriado, el cual se lleva con un promedio de peso de 370 a 420 gramos. Para evitar elevar el porcentaje de mortalidad y selección, se tomó la decisión de vender estas aves para recria siempre y cuando cumplieran con el rango de peso establecido. Esta solución no solo ayuda a aprovechar el pollo de bajo peso, sino que también le proporciona mayor espacio al disminuir la densidad de aves por metro cuadrado.



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

**Tabla 6 Semana 2**

SEMANA 2						
GALPON	SEXO	PESO	GANANCIA DIARIA	CONVERSION	GRAMOS DIARIOS	CONSUMO ACUM
1	MACHO	401	34	1,14	65	456,5
2	MACHO	336	30	1,23	59	414,4
2	HEMBRA	349	30	1,15	58	403

En el cierre de segunda semana, se puede evidenciar una diferencia de 6 gramos de consumo diarios por ave menos en el macho del galpón 2 en comparación con los gramos diarios consumidos por el macho del galpón 1.

En el galpón 2 se presentaron frecuentes errores de manejo, lo cual explica la baja ganancia de peso del macho del galpón 2, entre estos errores se encontró que el operario llenaba de una manera exagerada los comederos, provocando desperdicio ya que las aves se metían a las bandejas y botaban el alimento a la cama, lo cual provoca un aumento en la conversión alimenticia. La hembra al ser más resistente que el macho, presentó una ganancia diaria igual que el macho del galpón 2 y cerró semana con una conversión alimenticia cercana a la del macho del galpón 1. En general en los dos galpones, se terminó con un consumo acumulado inferior al establecido según los parámetros productivos de la empresa Karioco S.A.S, las aves necesitaron diferentes estímulos para terminar las raciones diarias, aun así, no se pudo lograr llegar al consumo ideal, lo que explicaría el peso por debajo de lo establecido para segunda semana.



### Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

#### 2.4. Tercera semana

La empresa Karioco S.A.S, oferta diferentes productos, entre estos está el pollo de un día, pollo para recría, pollo blanco de 1800 gramos en adelante y pollo pigmentado de 2400 gramos en adelante.

Como estrategia para aminorar perdidas productivas y económicas, se vende pollo para recría que dé un promedio de peso entre 370 y 420 gramos. Normalmente la recría se saca hasta los 14 días (2 semana), pero al presentar una baja uniformidad, se tomó la decisión de sacar 480 machos del galpón 1, 2394 machos del galpón 2 y 1190 hembras del galpón 2. Al modificarse el número de aves iniciales cambia las densidades, en este caso disminuyendo las aves por metro cuadrado, dándole mayor espacio al pollo para crecer y facilitando su termorregulación debido a las altas temperaturas.

**Tabla 7 Semana 3**

SEMANA 3						
GALPON	SEXO	PESO	GANANCIA DIARIA	CONVERSION	GRAMOS DIARIOS	CONSUMO ACUM
1	MACHO	811	59	1,25	145	1013,6
2	MACHO	781	64	1,18	131	919,4
2	HEMBRA	706	51	1,30	131	914,4

En el cierre de tercera semana, se puede empezar a ver la influencia de las densidades en el rendimiento productivo del pollo Cobb 500. Al haber una disminución de aves por metro cuadrado, se puede ver como el macho del galpón 2 presenta una ganancia diaria igual a la establecida en los parámetros productivos de la empresa Karioco S.A.S, también se produjo una disminución en la conversión alimenticia, lo que indica que el ave se encuentra en completo



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

confort y no necesita gastar energía de más compitiendo por alimento, termorregulando o desplazándose en busca de agua y alimento. A menor densidad, mayor espacio para crecer.

A comparación del macho del galpón 2, se observa una menor ganancia de peso diaria y una mayor conversión alimenticia en el macho del galpón 1, el cual tiene una mayor densidad de aves por metro cuadrado.

**Tabla 8 Densidades**

DENSIDADES		
GALPON	DENSIDAD INICIAL	DENSIDAD FINAL
1 MACHO	13,27	11,97
2 MACHO	14,35	10,09
2 HEMBRA	14,35	10,09

La venta de recría es una de las principales opciones para disminuir las densidades de aves por metro cuadrado. Estas sobre cargas se pueden dar por factores como; mayor nacimiento de lo esperado, cancelación de compras de pollitos de un día, daños en las instalaciones, falta de personal, etc.

**2.5. Cuarta semana**

**Tabla 9 Semana 4**

SEMANA 4						
GALPON	SEXO	PESO	GANANCIA DIARIA	CONVERSION	GRAMOS DIARIOS	CONSUMO ACUM
1	MACHO	1320	73	1,36	256	1791
2	MACHO	1329	78	1,28	242	1696,5
2	HEMBRA	1233	75	1,37	241	1685,5



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

Para el cierre de la cuarta semana, la hembra del galpón 2 tuvo una ganancia de peso diaria de 75 gramos, la cual es la esperada en semana 5 según la tabla de rendimiento productivo de la empresa Karioco S.A.S. El macho del galpón 2, mostro resultados positivos con el aumento de espacio disponible. Por otra parte, el macho del galpón 1 presento mayor conversión alimenticia, menor peso y ganancia diaria. La ventilación es uno de los factores principales a los cuales se les atribuye la disminución del rendimiento productivo del galpón 1. En el transcurso de la semana 4 se presentaron bajas temperaturas, fuertes lluvias, filtraciones de agua y poco hermetismo del galpón 1 afectando el confort del ave.

## 2.6. Quinta semana

Tabla 10 Semana 5

SEMANA 5						
GALPON	SEXO	PESO	GANANCIA DIARIA	CONVERSION	GRAMOS DIARIOS	CONSUMO ACUM
1	MACHO	1940	89	1,43	395	2765,5
2	MACHO	1910	83	1,40	381	2669,1
2	HEMBRA	1808	82	1,13	292	2045

Para el cierre de 5 semana, se observó una ganancia de peso diaria optima en el galpón 1 macho y en el galpón 2 hembra, la considerable disminución de conversión alimenticia en el galpón 2 hembra es debido a los corrales de selección creados en semana 3, ya que los machos más pequeños fueron pasados al corral de las hembras subiendo el promedio de peso debido a una recuperación positiva de estas aves (estos machos se pasan a las hembras ya que el macho se pigmenta y se saca con un promedio de peso superior a el pollo blanco, en este caso las hembras y los machos de menor peso en semana 3).



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

### 2.7. Sexta semana

Los resultados de cierre de 6 semana pueden variar dependiendo los días que se demoren en sacar las aves para llevarlas a las plantas de beneficio animal.

**Tabla 11 Semana 6**

SEMANA 6						
GALPON	SEXO	PESO	GANANCIA DIARIA	CONVERSION	GRAMOS DIARIOS	CONSUMO ACUM
1	MACHO	2254	45	1,47	473	3313
2	MACHO	2576	95	1,85	680	4761
2	HEMBRA	1905	14	1,50	408	2856

Los resultados de cierre de sexta semana varían dependiendo el día que se termine de sacar el total de aves de cada galpón. La hembra del galpón 2 se sacó antes de cerrar semana al igual que el macho del galpón 1. El tiempo de saque influye bastante en el resultado, puede ser de manera positiva si el pollo se saca a tiempo, es decir antes de que se empiecen a subir las conversiones, ya que el pollo Cobb tiende a disminuir su ganancia diaria con el paso de los días. También se deben tener en cuenta las consecuencias de manejo en la cría, principalmente en el galpón 2 macho, en donde a pesar de tener buenas ganancias diarias después de modificar las densidades, no se pudo mejorar la conversión alimenticia.

## 2. Análisis productivo

Para determinar la influencia de la densidad en el rendimiento productivo, debemos hacer un seguimiento del comportamiento de diferentes parámetros productivos de acuerdo con las condiciones y manejo al que se encuentra expuesta el ave



### Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

#### 3.1. *Peso*

El peso es un parámetro determinante en el rendimiento productivo, por lo que se tiene como objetivo inicial alcanzar un peso 4,5 veces mayor al peso inicial en la primera semana de vida.

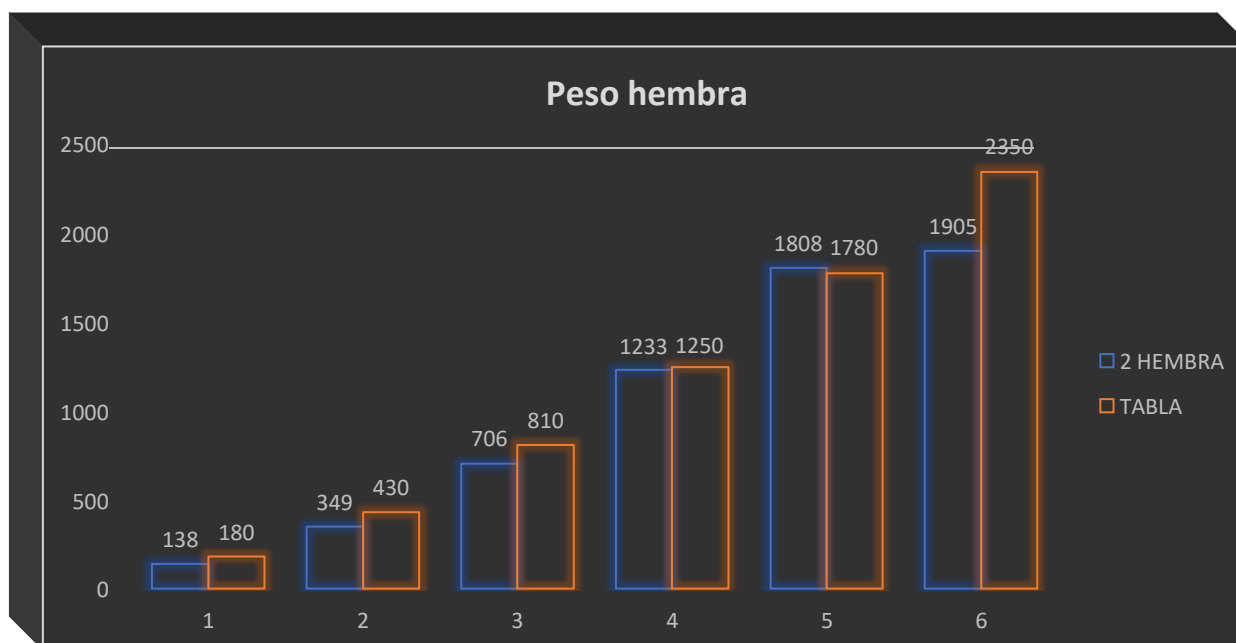
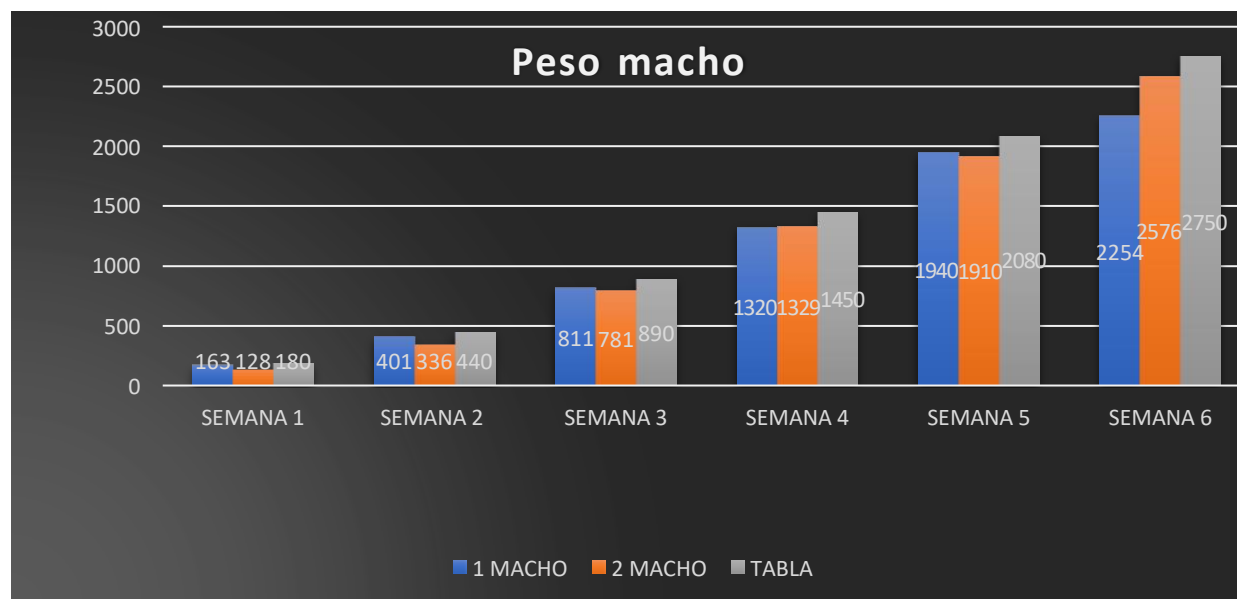


Ilustración 1 Peso hembra (↑ peso, → semana)

Las hembras del galpón 2 iniciaron con una alta densidad, hasta semana 3 se puede evidenciar una diferencia entre el peso de tabla y el peso obtenido en los cierres de semana, después de la tercera semana se puede ver como los resultados se acercan más a los estipulados por Karioco S.A.S. Es decir, que el peso mejoro cuando se disminuyó la densidad de aves por metro cuadrado sacando la recría.



### Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.



(↑ peso, → semana)

#### Ilustración 2. Peso macho

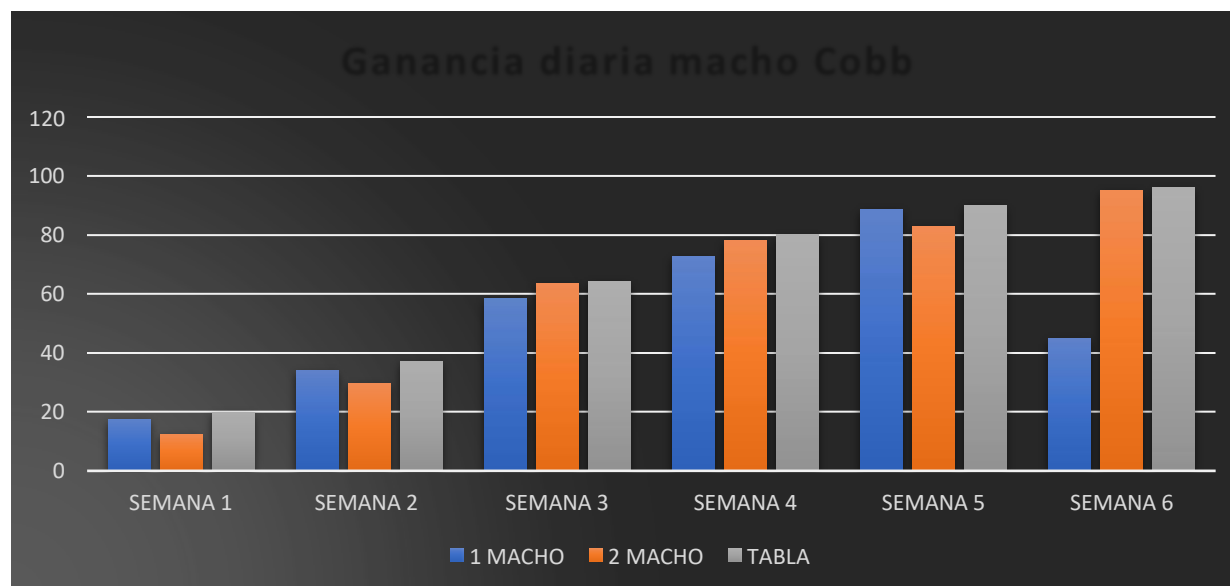
En el macho, las primeras semanas el galpón 1 se acercó más a los resultados esperados, pero después de la tercera semana, su ganancia de peso empezó a disminuir gradualmente, el macho del galpón 2 por otra parte, después de la tercera semana tuvo una respuesta positiva a la disminución de densidad de aves por metro cuadrado obteniendo ganancias de peso superiores al galpón 1.

#### 3.2. Ganancia de peso diaria

La ganancia de peso diaria es importante para determinar la calidad del alimento y la efectividad de los manejos realizados. Cuando el alimento no cumple con los requerimientos nutricionales del ave, se va a ver afectada la ganancia de peso diaria así presente un consumo acorde a la edad de esta. Lo mismo sucede si no se emplean los manejos adecuados que garanticen la comodidad suficiente para que el ave no gaste energía que puede emplear en ganar peso.



### Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.



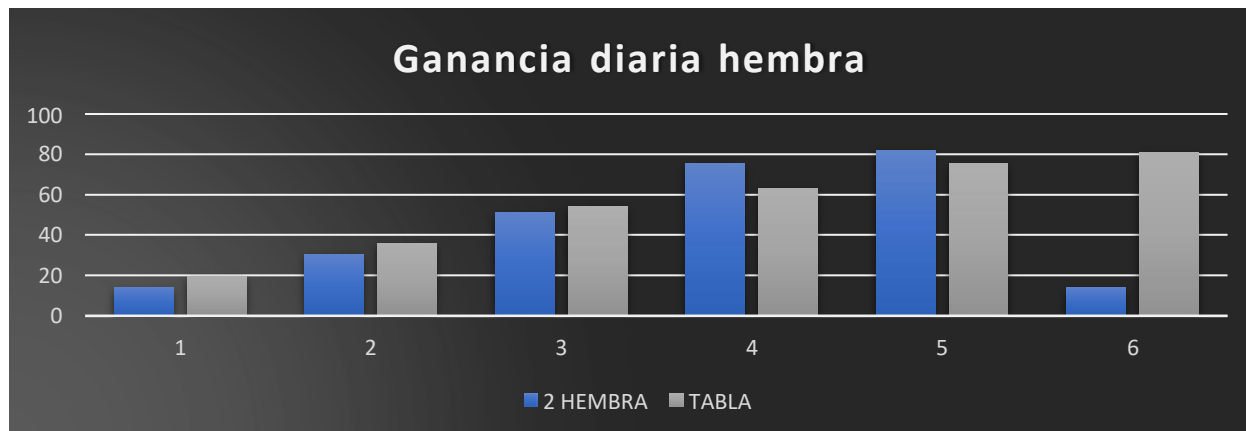
(↑ Ganancia de peso diaria, → semana)

#### Ilustración 3. Ganancia diaria macho

La primera semana se vio una diferencia marcada entre la ganancia de peso diaria del macho del galpón 1 y del macho del galpón 2, esto debido a los manejos realizados respectivamente, el pollo del galpón 2 gasto mayor energía en termorregulación, competencia por alimento, desplazamiento en busca de agua y comida, sufrió choques térmicos. Todo esto afecto la ganancia diaria durante la cría, a partir de la tercera semana, se puede ver como el macho del galpón 2 presenta mayores ganancias diarias que el galpón 1, teniendo en cuenta la diferencia de densidad de aves por metro cuadrado, se puede afirmar que este es un factor determinante en la ganancia de peso diaria y que se puede implementar como alternativa en galpones en los que no se ha procedido con los manejos adecuados durante la cría.



### Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.



(↑ Ganancia de peso diaria, → semana)

#### Ilustración 4. Ganancia diaria hembra

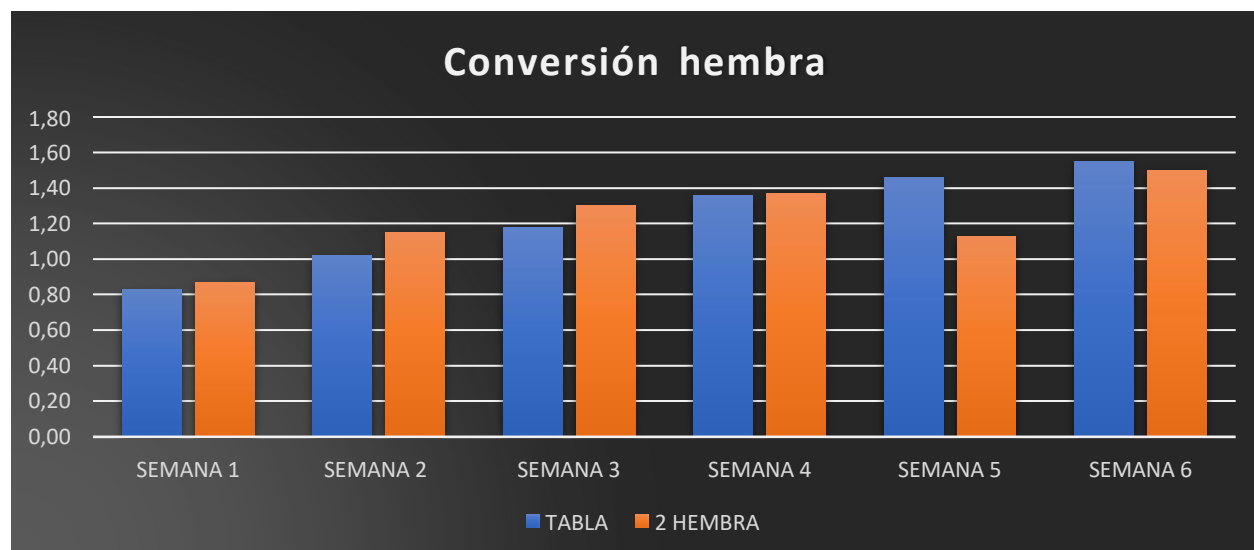
La ganancia de peso diaria de la hembra durante la cría se mantuvo cercana a la establecido en los parámetros productivos de la empresa Karioco S.A.S, a partir de la semana 3 y teniendo en cuenta la disminución de densidad de aves por metro cuadrado del galpón 2, se presentaron ganancias diarias por encima de lo esperado. En semana 6 se presenta baja ganancia diaria ya que las aves se llevaron a faenado antes del cierre de sexta semana.

#### 3.3. Conversión alimenticia

la conversión alimenticia determina la cantidad de alimento necesario para ganar el peso esperado según la edad del ave. Este parámetro también nos ayuda a determinar el aprovechamiento del alimento que se está presentando, este puede verse afectado según sea la calidad del alimento y la manera de suministrárselo al ave (llenar las bandejas y los pañales de alimento durante la cría, puede tener consecuencias negativas aumentando las conversiones ya que el ave tiende a desperdiciar el alimento regándola en la cama, esto también conlleva a un bajo estímulo que puede terminar en un bajo consumo de alimento).



### Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.



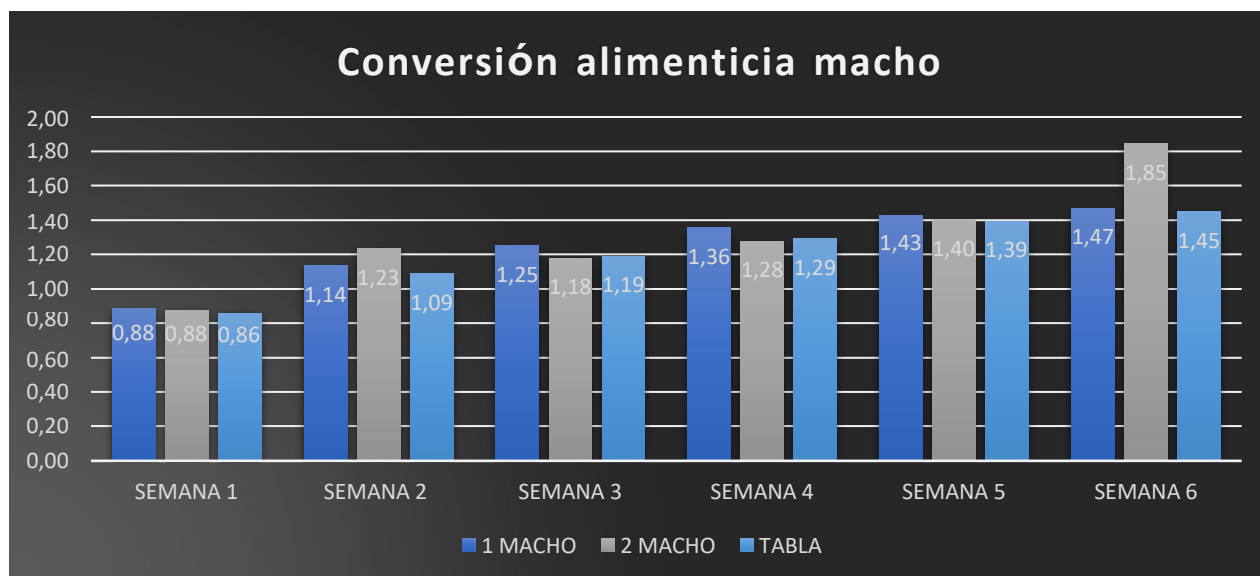
(↑ conversión, →semana)

#### Ilustración 5 conversión hembra

Durante las tres primeras semanas, la hembra finalizó con conversiones alimenticias superiores a las estipuladas en la empresa Karioco S.A.S, a partir de la cuarta semana, se presentó una disminución de la conversión, lo que es un indicador positivo a la disminución de densidad de aves por metro cuadrado en el galpón 2.



### Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.



(↑ conversión, → semana)

#### Ilustración 6 Conversión macho

La conversión alimenticia del macho durante la primera semana se mantuvo cercana a la estándar. Para la segunda semana, el macho del galpón 2 tuvo un aumento considerable en la conversión a causa de manejos realizados durante la cría, estos problemas de manejo influyeron en la disminución de la uniformidad en el peso del lote por lo que se decidió sacar pollo de recría en la semana 3. Después de esto, se puede ver como la conversión alimenticia del macho de galpón 2 durante las semanas 4 y 5 estuvieron más acorde a la conversión estándar, respondiendo de manera positiva a la mayor disponibilidad de espacio por la disminución de densidad de aves por metro cuadrado. Para la sexta semana el galpón 2 macho tuvo una conversión alimenticia alarmante, esto se debió a que este pollo se demoró más días en ser llevado a la planta de beneficio a comparación del macho del galpón 1 y la hembra del galpón 2. El galpón 1 macho, presento conversiones superiores a los estándares, lo cual es un indicador de la influencia de la densidad de aves por metro cuadrado en la conversión alimenticia, ya que este se encontraba con una mayor densidad

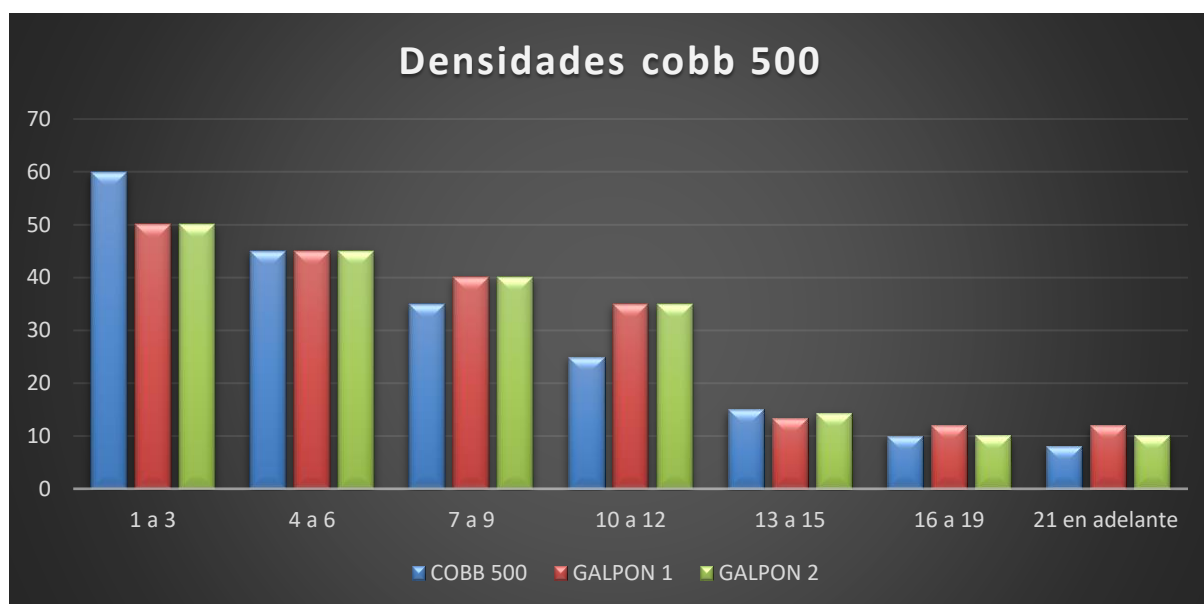


### Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

de aves por metro cuadrado a comparación del galpón 2 que tuvo mejores conversiones hasta la semana.

#### 3.4. Densidades

Durante las 3 primeras semanas las densidades están en constante disminución, a medida que el ave va creciendo y ocupando todo el espacio del galpón, para eso se tienen en cuenta las densidades estándar de la línea Cobb 500, pero debido al mercado y producción de la empresa Karioco S.A.S, no siempre se pueden cumplir a cabalidad. Para que las densidades se mantengan cerca del rango sugerido por el manual de manejo Cobb 500, la empresa opta por la alternativa de vender pollo de recría (14 días), con el fin de disminuir la cantidad de aves por metro cuadrado antes del día 21.



↑ Aves por metro cuadrado → Edad

#### Ilustración 7 Densidades

Durante la primera semana las densidades fueron las recomendadas por el manual Cobb 500, pero a partir del día 7 cambiaron según el espacio disponible y el saque de recría para la venta.

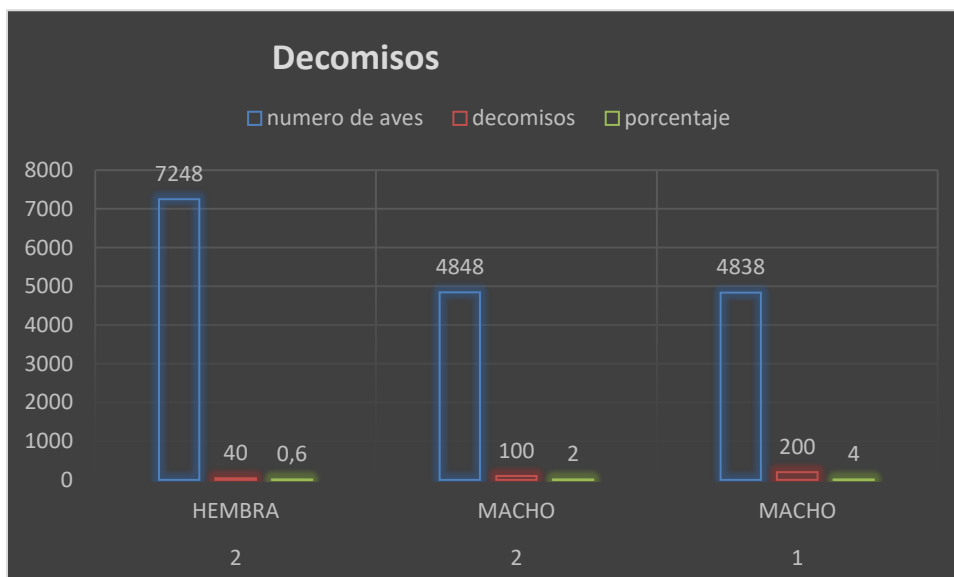
#### 3.5. Decomisos

Los decomisos en planta de beneficio causador por la densidad de encasamiento son



### Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

principalmente por pododermatitis (lesiones en las almohadillas plantares de los pollos) y quemadura en la pechuga. Del galpón 1 se decomisaron 200 aves por lesiones en pechuga y pododermatitis sumando así el 4% de aves encasetadas. En el galpón 2 decomisaron 40 hembras es decir el 0,6% de aves encasetadas y en el macho decomisaron 100 aves o 2% de aves encasetadas.



**Ilustración 8 Decomisos**



## Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

### DISCUSIÓN

La densidad de aves por metro cuadrado es un factor clave en la producción de pollos de engorde, ya que puede tener un impacto significativo en el rendimiento productivo. En este caso, se evaluó el impacto de la densidad de aves por metro cuadrado en parámetros productivos como el peso final, ganancia diaria de peso y conversión alimenticia. Osorio, R., Tinoco, I., Saraz, J., Souza, C., Coelho, D., & Sousa, F. (2016).

Durante las primeras 2 semanas, la densidad fue de 13,27 aves por metro cuadrado en el galpón 1 y 14,35 aves por metro cuadrado en el galpón 2. Los parámetros zootécnicos (ganancia de peso diaria y conversión alimenticia) del galpón 2 durante estas semanas presentaron un menor peso a comparación de las aves del galpón 1. Amir, Hanna & Nilipour, Andersson afirman que la densidad es un factor crucial en el rendimiento productivo (ganancia de peso diaria y conversión alimenticia) del ave, puede influir de manera positiva o negativa según sea el caso y el manejo al que se someta.

Para la tercera semana la alternativa de sacar recría se implementa debido a la disparidad del lote en el galpón 2, tanto la hembra como el macho presentaron baja uniformidad; la hembra con una uniformidad del 60% y el macho 48% (fue determinada mediante la comparación de los pesos semanales y que tan dispares fueron), afectando ganancia diaria de peso y conversión alimenticia.

A partir de la semana 3, las densidades por metro cuadrado se cambiaron, en el galpón 2 se vendieron para recría 3582 pollos entre hembras y machos, dejando mayor disponibilidad de espacio con una densidad final de 10,09 aves, en el galpón 1 se vendieron solo 480 pollos, dejando una densidad final de 11,97 aves por metro cuadrado.

Los autores GARCÍA J. y LUCAS V. (2010) señalan que la influencia de la densidad de aves por metro cuadrado puede depender de diversos factores, como la genética de las aves, la



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

calidad del manejo, el suministro de alimentos y agua, y las condiciones ambientales.

En la práctica, encontrar un equilibrio óptimo de densidad es esencial para maximizar el rendimiento productivo y garantizar el bienestar de las aves. Un monitoreo constante y ajustes según sea necesario son clave para optimizar la producción de pollos de engorde Cobb 500. Rodríguez Escobar, A. C. (2013).

Para el cierre de cuarta semana se puede observar como el mayo del galpón 2 tiene una respuesta positiva a la mayor disponibilidad de espacio, la conversión alimenticia es menor a la del galpón 1, con una diferencia de 0,8 con respecto al galpón 2.

Altas densidades pueden generar estrés en las aves. El estrés puede desencadenar respuestas fisiológicas negativas, como la liberación de hormonas del estrés (cortisol), que pueden afectar el sistema inmunológico y la eficiencia metabólica (JENSEN, 1994). También puede causar aumento en el calor y la humedad. Si la ventilación no es adecuada, puede haber acumulación de amoníaco y dióxido de carbono, lo que afecta negativamente la calidad del aire y la salud respiratoria de las aves. Una mayor densidad de aves por metro cuadrado puede llevar a una competencia por los recursos, como alimento y espacio. Esto puede resultar en un menor peso final de los pollos, ya que la competencia puede afectar negativamente la ingesta de alimentos de cada ave, afectando también la ganancia diaria y conversión alimenticia. MOREIRA J et al. (2004)

Iniciando sexta semana se vendió la mayor parte de la hembra y el macho del galpón 1, factor que ayuda a terminar el lote con mejores resultados, entre más rápido sea vendido menor riesgo se corre en que se suban las conversiones y se bajen las ganancias de peso diarias. El macho del galpón 1, durante la cría fue sometido a excelentes manejos (temperatura optima, ventilación, disponibilidad de agua y alimento, nivelación de equipos, ampliaciones), pero la densidad en las dos últimas semanas no favoreció la ganancia diaria de peso, a pesar de



### **Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

esto termino con una conversión de 1.47, 0.02 por encima de la esperada en la tabla de parámetros de la empresa Karioco (tabla 2). El macho del galpón 2, a diferencia del otro, fue sometido a un manejo regula, en el que no había disponibilidad de agua y comida de manera uniforme, se presentaron choques de temperatura y retraso en las ampliaciones. Después de sacar la recría y disminuir la densidad de aves por metro cuadrado, el pollo empezó a tener ganancias diarias favorables, pero el tiempo de saque es fundamental para mantener las conversiones, si el pollo se demora mucho en salir, se empiezan a elevar las conversiones ya que las ganancias diarias empiezan a disminuir gradualmente. Debido a esto, la conversión del macho del galpón 2 terminó en 1.85, 0.40 por encima de lo establecido en tabla.

Las hembras del galpón 2, al ser más resistentes que el macho, tuvieron una mejor respuesta en el rendimiento en la cría a pesar de los manejos. Para mantener estos buenos resultados hasta la salida a planta de beneficio, es primordial que la hembra sea sacada máxima hasta el día 38, ya que si pasan más días se empiezan a elevar las conversiones y a disminuir las ganancias diarias. En este caso, la hembra se sacó a una edad estratégica y finalizo con una conversión de 1.50, 0.05 por debajo de lo establecido en los parámetros de la empresa Karioco S.AS (tabla 3).

Encontrar las densidades adecuadas para la granja Playita ubicada en Tibacuy, ayudara a mejorar el rendimiento productivo de las aves que allí se reciban, aparte de garantizar un lugar de confort y bienestar animal. también se verán beneficiados los operarios de dicha granja, podrán tener mejores resultados y mayores bonificaciones económicas por resultados positivos de los parámetros productivos.

Una densidad más baja puede proporcionar a cada ave más acceso a recursos, lo que podría traducirse en un mayor peso final. Las aves pueden tener espacio para moverse y alimentarse



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

sin restricciones, favoreciendo un crecimiento más saludable. Con menos competencia y más espacio disponible, las aves pueden estar menos estresadas y tener la oportunidad de expresar comportamientos naturales, lo que podría contribuir a una ganancia diaria más saludable. las aves pueden alimentarse de manera más regular y eficiente. Esto favorece una mejor digestión y absorción de nutrientes, lo que contribuye a un crecimiento más saludable FRAGA, L. (1999).



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

## CONCLUSIONES

- Se logro determinar que las altas densidades por metro cuadrado tienen una repercusión negativa en los resultados zootécnicos como ganancia diaria de peso, conversión, consumo de alimento y calidad de la carne en la granja Playita ubicada en el municipio de Tibacuy.
- Si no se maneja una ventilación adecuada cuando se tiene una alta densidad por metro cuadrado, la ganancia de peso se ve afectada por la producción de cortisol debido al estrés calórico y por la competencia de alimento y agua.
- La conversión alimenticia tuvo una respuesta positiva a la disminución de densidades por metro cuadrado ya que la competencia por alimento y energía gastada en termorregulación disminuyo.
- Las altas densidades afectan la calidad de la carne causando decomisos en las plantas de beneficio, lo cual afecta económicamente a la empresa KARIOCO S.A.S y el resultado final del granjero.



## Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Aviagen (2018). Manual de manejo de pollo de engorde. Consultado 30/11/2023. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/Ross-BroilerHandbook2018-ES.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross-BroilerHandbook2018-ES.pdf)
2. Penz, M. (2014). Efectos de la Variabilidad en la producción avícola. Seminario Internacional de Manejo y Sistemas Operativos en Pollos de Engorde. Bogotá, Colombia: AMEVEA.
3. Glatz, P. (2009). Alojamiento y manejo de las aves de corral en los países en desarrollo. Recuperado el 23 de enero de 2015, de <http://www.fao.org/docrep/016/al738s/al738s00.pdf>
4. Gentle, M. (1985). Neural and endocrine aspects of behaviour in birds. Vowles, 318.
5. López Ojeda, S. (2012). Síndrome ascítico en la crianza de pollos broilers. Riobamba Ecuador
6. Seclèn Effio, O. (27 de marzo de 2017). Procesamiento Avícola Peruano. Obtenido de: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/procesamientoavicola-peruano-t40573.ht>
7. COOB. (2022) Suplemento Informativo Sobre Rendimiento y Nutrición. Consultado 30/11/2023. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/232e88a842/Cobb500-Broiler-Supplement\\_Spanish.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/232e88a842/Cobb500-Broiler-Supplement_Spanish.pdf)
8. Fenavi (2023) Revista avicultores, edición 390. Consultado 30/11/02323. Disponible en: <https://fenavi.org/etiquetas/2023/>
9. Rendón, C. (2009). Parámetros Técnicos Representativos Para Pollos de Engorde. Recuperado el 23 de Enero de 2015, de [http://pollosengorde.blogspot.com/2009/04/parametros-tecnicosrepresentativos\\_02.html](http://pollosengorde.blogspot.com/2009/04/parametros-tecnicosrepresentativos_02.html)
10. Villagómez, C. (2009). Avicultura. pollos de engorde. Recuperado el 23 de Enero de 2015, de [http://pollosengorde.blogspot.com/2009/04/parametrostecnicos-representativos\\_02.html](http://pollosengorde.blogspot.com/2009/04/parametrostecnicos-representativos_02.html)
11. Estrada, M., Marqués, S., y Restrepo, L. (2007). Efecto de la temperatura y la humedad relativa en los parámetros productivos y la transferencia de calor en pollos de engorde. Recuperado el 23 de enero de 2015, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S012006902007000300007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012006902007000300007)



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

12. Ávila, C. (2008). Ambiente idoneo para pollos Ross 308. Mexico: El Naranjo. 1ra edición.
13. Estrada, M., Marquéz, S., y Restrepo, L. (2007). Efecto de la temperatura y la humedad relativa en los parámetros productivos y la transferencia de calor en pollos de engorde. Recuperado el 23 de Enero de 2015, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S012006902007000300007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012006902007000300007)
14. Pizarro, M. (2012). "El manejo del pollo como causa de algunas patologías". Recuperado el 20 de Enero de 2015, de <http://www.jornadasavicultura.com/2012/docs/conferenciantes/ponencias/18-20120509manuel-pizarro-el-manejo-del-pollo-como-causa-de-algunaspatologias.pdf>
15. Monsi, L. (1996). Effects of holding time and temperature on performance in commercial broiler chickens under tropical environment. *Discov Innov*, 4955.
16. RAMÍREZ, R., OLIVEROS Y., FIGUEROA R., TRUJILLO V. (2005), Evaluación de algunos parámetros productivos en condiciones ambientales controladas y sistemas convencional en una granja comercial de pollos de engorde. *Rev. Cient.* 15:49-56,
17. RODRÍGUEZ, W. (2007), Indicadores productivos como herramienta para medir la eficiencia del pollo de engorde, México.
18. ANDRADE G. y CEDEÑO H. (2010), Evaluación del efecto de la densidad en parámetros productivos en pollos de ceba en piso alto bajo en época lluviosa en el cantón Chone, Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López", Ecuador.
19. AVIAGEN. (2010), Manual de manejo del pollo de de carne, USA.
20. FRAGA, L. (1999), Manejo del estrés calórico en las aves. V Encuentro sobre Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Producción de aves. Facultad de Agronomía, Universidad Central, Maracay, Venezuela. 21 – 36pp.
21. GARCÍA J. y LUCAS V. (2010), Evaluación del efecto de la densidad en parámetros productivos en pollos de ceba en piso alto y temporada seca en el cantón bolívar, Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López, Ecuador.
22. JENSEN, L. (1994), Factores que afectan la conversión alimenticia. *Revista Avicultura Profesional*. XI (3): 136p.



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

23. MOREIRA J ET AL. (2004), Efecto de la Densidad Poblacional sobre el Desempeño y Rendimiento de la Carcasa y calidad de la Carne de diferentes Líneas Comerciales. Bras. Zootec. 33(6):1506-1519,
24. Álvarez, R., Delgado, C. y Aenlle, L. (2000). Condiciones de confort para la explotación de las gallinas ponedoras. Ciencia Avícola, 24 (1), 1-14.
25. Cahner, A. (1997). Mejora de la producción avícola en condiciones de estrés climático mediante manipulación genética. Selecciones Avícolas, 39 (7), 415.
26. Pino, R. (2013). Improving Feed Conversion in Broilers: A Guide for Growers. Poultry Science, 36 (8), 46-51.
27. Cámara de Comercio de Pasto. (2017). Sector avícola, situación actual y perspectivas. San Juan de 47 Pasto: Recuperado de [http://www.ccpasto.org.co/wp-content/uploads/2017/05/Sector-Avicola\\_Balance-2016-y-Perspectivas-2017.pdf](http://www.ccpasto.org.co/wp-content/uploads/2017/05/Sector-Avicola_Balance-2016-y-Perspectivas-2017.pdf). Cedeño Mendoza, K. A., Vergara, P., & Pazmiño, V. (2017). Manejo de cortinas para mejorar el bienestar animal y parámetros productivos en pollos cobb 500 (Bachelor's thesis, Calceta: Espam).
28. Herrera, J., Rojas, J., & Bolaños, A. (2013). Diagnóstico preliminar de los niveles de emisión de amoníaco y sulfuro de hidrógeno en distintas modalidades de producción en granjas avícolas en Costa Rica. Revista de Ciencias Ambientales, Vol 46(2), pp. 15-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.46-2.2>.
29. Osorio, R., Tinoco, I., Saraz, J., Souza, C., Coelho, D., & Sousa, F. (2016). Calidad del aire en galpón 49 avícola con ventilación natural durante la fase de pollitos. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.20, n.7, pp.660-665. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/18071929/agriambi.v20n7p660-665>.
30. Rodríguez Escobar, A. C. (2013). Seguimiento y control del manejo ambiental en granjas de pollo de engorde, enfocados en las buenas prácticas avícolas (BPAV) (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Lasallista).
31. COBB-VANTRESS. Guía de Manejo del pollo de engorde. [En línea] 12 de Noviembre de 2021. Disponible en: [https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESP\\_WEB\\_2.22.2019.pdf](https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESP_WEB_2.22.2019.pdf).
32. COLINA, Yamile. Variables fisiológicas para predecir el nivel de estrés térmico de pollos de engorde en la última semana de cría. [En línea]. 2021. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/76-Colina\\_Estrespollos.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/76-Colina_Estrespollos.pdf)



**Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.**

33. CORONA, José. Impacto del estrés calórico en la producción de pollos. [En línea] 15 de Abril de 2021. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63624434014.pdf>.
  
34. BONILLA, Carlos. Estrés calórico: Un problema para la productividad y el bienestar de las aves. [En línea] 16 de Septiembre de 2021. Disponible en: <https://www.avicultura.mx/destacado/estres-calorico-un-problema-para-la-productividad-y-el-bienestar-de-las-aves#:~:text=El%20estr%C3%A9s%20cal%C3%B3rico%20es%20uno,la%20calidad%20del%20producto%20final>.
  
35. AMIR, Hanna & NILIPOUR, Andersson. Manejo integral de pollos de engorde en climas tropicales de acuerdo a su genética actual. [En línea] 12 de Abril de 2018. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/manejo-integral-pollos-engorde-t26097.htm>.
  
36. AGUILAR, Jorge. Evaluación productiva de pollos de engorde, líneaCobb 500, bajo dos sistemas de manejo, en la Finca Santa Rosa- Departamento de Managua. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua : 2016. Disponible en: <https://1library.co/document/ye852pey-evaluacion-productiva-pollos-engorde-linea-sistemas-departamento-managua.html>



Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde línea Cobb.

**ACUERDO 027 DEL 16 DEL 16 DE DICIEMBRE  
DE 2021 ARTÍCULO 46.- OPCIONES DE TRABAJO DE  
GRADO OPCIÓN PASANTIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**Programa de Zootecnia (Acreditado Alta Calidad Res. MEN 009412 de 2022)**

Evidencia anti-plagio - *Turnitin*

**ARTÍCULO 61.- DEBERES**

13. No cometer fraude académico o plagio en las pruebas de evaluación, exámenes o trabajos escritos presentados en desarrollo del proceso de aprendizaje y formación, así como el respeto a la propiedad intelectual.

**ARTÍCULO 62.- FALTAS**

1. El fraude:  
c. Utilizar citas o referencias falsas o registrar indebidamente referencias que no coincidan con las citas.  
d. Presentar como de su propia autoría la totalidad o parte de una obra, trabajo, documento o invención realizados por otra persona; incorporar un trabajo ajeno en el propio de tal forma que induzca a error al observador o lector en cuanto a la autoría del mismo.

Inserte una evidencia<sup>1</sup> del índice de similitud (%) arrojado por la herramienta *Turnitin* ↓<sup>1</sup>  
Procedimiento: tome pantallazo del reporte de originalidad → Guarde el pantallazo como imagen (jpg/jpeg/png) en el PC → seleccione el recuadro o posicione el cursor dentro del recuadro (cuando el texto ya haya sido borrado) → Vaya a la barra de herramientas de Word - pestaña "Insertar" → función "Imágenes" → "Insertar imágenes desde este dispositivo" → seleccione el pantallazo (imagen jpg/jpeg/png) desde la ubicación de guardado en el PC → pique "Insertar".

---

## Trabajo de grado

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

1	ciencia.lasalle.edu.co	Fuente de Internet	4%
2	core.ac.uk	Fuente de Internet	4%
3	repositorio.uea.edu.ec	Fuente de Internet	3%
4	issuu.com	Fuente de Internet	3%

0% - 25%

**Permitido**

El documento se puede entregar y radicar como propuesta (anteproyecto).

>25%

**No permitido**

El documento no se puede entregar ni radicar como propuesta (anteproyecto). Se hace obligatoria la revisión exhaustiva de este por parte del estudiante y el director para hacer los ajustes pertinentes.